



Risø årsberetning 2002

Sønderberg Petersen, Leif; Damsbo, H.

Publication date:
2003

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Sønderberg Petersen, L., & Damsbo, H. (Eds.) (2003). *Risø årsberetning 2002*. Denmark. Forskningscenter Risø. Risø-R No. 1409(DA)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

RISØ ÅRSBERETNING 2002

MISSION

Risøs mission er at fremme en værdiskabende og miljømæssigt forsvarlig teknologisk udvikling inden for energi, industriel teknologi og bioproduktion gennem forskning, uddannelse, innovation og rådgivning.

VISION

Risøs forskning **flytter grænser** for forståelsen af naturens processer og sammenhænge helt ned til den molekylære nanoskala.

Resultaterne **sætter trend** for udviklingen af bæredygtige teknologier inden for energi, industri og bioteknologi.

Indsatsen **gavner** det danske samfund og fører frem til nye industrier i milliardklassen.

Risøs virksomhed i 2002 berettes i følgende publikationer: Risø årsberetning (dansk og engelsk), Risø årsrapport (dansk virksomhedsregnskab) samt forskningsafdelingens årsberetninger (engelsk). Alle publikationer og uddybende materiale findes på www.risoe.dk.

Trykte publikationer | kan fås ved henvendelse til Afdelingen for Informationsservice:

Telefon | +45 4677 4004

Fax | +45 4677 4013

e-mail | risoe@risoe.dk

Web | www.risoe.dk

Redaktion | Leif Sønderberg Petersen

Tekst | Helge Damsbo

Design | Lofi A/S, ref. nr. 3556

Foto | Karsten Damstedt Jørgensen,

ImageBank (foto s. 8)

Tryk | Bastrup · Bastrup

ISSN | 0106-2840

ISBN | 87-550-3213-3

ISBN | 87-550-3216-8 (Internet)

ISSN | 0106-2557

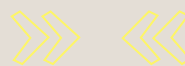
ISSN | 1399-7114 (Internet)

INDHOLDSFORTEGNELSE

Beretning	2
Risø – til samfundets tarv	3
 Energi	 6
Triple helix – nøglen til fremtiden	6
Vindenergi – et triple helix mønstereksempel	7
Herude flyttes der grænser	10
Vindenergiens vinderkonsortium er på plads	12
Nyt center for vindenergi styrker dansk førerposition	14
Ren energi til fremtidens forbruger	16
Fremtidens biler kan køre på halm	18
Risø i en central, international rolle	21
 Industriel teknologi	 22
Biomedicinsk optik i rivende udvikling	23
Nyt plastmateriale med høj ledningsevne	24
 Bioproduktion	 26
Unikt samarbejde forlænget	26
 Strålingsbeskyttelse	 28
Strålingsforskning – en tryghedsfaktor for danskerne	28
 Reaktorer under afvikling	 30
Værdibaseret personalepolitik	30
Organisationen	31
Ny uddannelsesstrategi klæder de studerende på ·	32
De fik ph.d.-graden i 2002	35
Priser, udnævnelser og udmærkelser i 2002	35
 Økonomi	 36
 Miljø og sikkerhed	 37



*Risø vil fastholde og udbygge Danmarks
globale førerposition, når det gælder
udvikling af bæredygtige energiteknologier
– herunder brændselscelleteknologi.*



Jørgen Kjems
Adm. direktør, Risø

*Udviklingen af energiteknologier på Risø er altid foregået i et nært treparts-samarbejde mellem samfund, forskning og industri. Samarbejdet betegnes i dag som en triple helix.
Læs mere om begrebet på side 6.*

Virkeliggørelsen af visionen om brændselsceller, som en af fremtidens miljøvenlige energiformer, er et eksempel på et meget spændende treparts-samarbejde.

*På billedet ses de tre aktører – fra venstre og med uret – Søren Linderøth fra Risø, Niels Christiansen fra Haldor Topsøe A/S og Aksel Mortensgård fra Energistyrelsen.
Læs mere herom på side 16.*

R I S Ø – T I L S A M F U N D E T S T A R V

2002 var et specielt år for medarbejdere og ledelse på Forskningscenter Risø. Som det fremgår af denne årsberetning, opnåede vi mange markante forskningsresultater. Samtidig oplevede vi, at menigmand troede, at vi var ved at lukke ned sammen med reaktorerne. Vi må have sovet i kommunikationstimen og ikke gjort nok for at synliggøre, at vores værdi for samfundet rækker langt videre. Det forsøger vi nu at råde bod på, også med denne årsberetning, som fokuserer på Risøs bidrag til udviklingen af det danske vidensamfund.



Risøs rolle

Hvem er vi på Risø? Hvad står vi for? Hvad er det, vi kan, som ingen andre institutioner i Danmark kan? Risøs stærkeste egenskab er, at vi altid har ageret som katalysator for samvirke mellem den politiske sektor, den offentlige forskning og erhvervslivet. Et samvirke af stor betydning for Danmark i en tid, hvor globaliseringen medfører store forandringer og behov for flere nye højteknologiske arbejdspladser i Danmark. I denne årsberetning fortæller vi om resultater opnået i 2002. De afspejler, at vores forskere er vant til at gå efter konkrete mål, der kan fremme „katalysatoreffekten“. De afspejler også, at der sker en „befrugtning“ på tværs af afdelinger og discipliner til gavn for resultaterne på de enkelte områder.

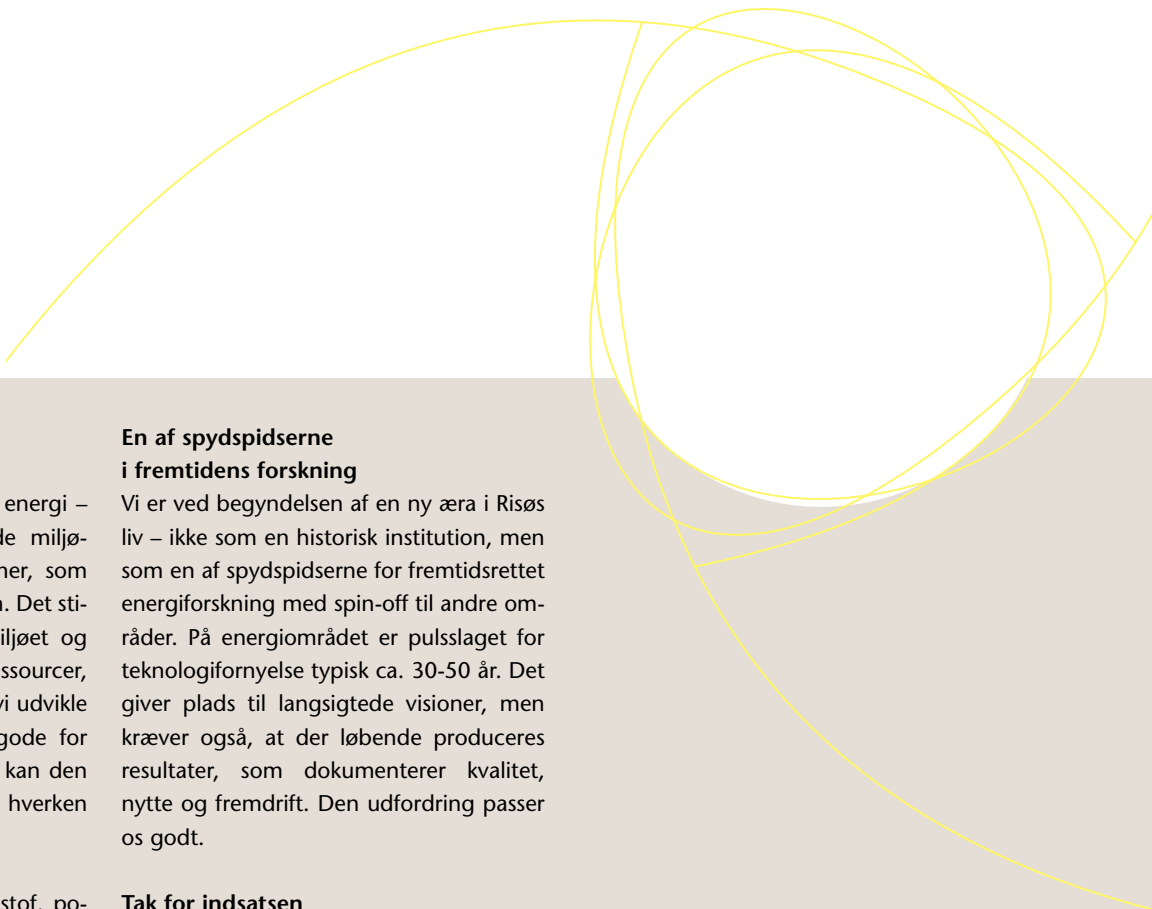
Tæt samarbejde med erhvervslivet – en vigtig succesparameter

Risø er kendetegnet ved at have et tæt samarbejde med industrien og det øvrige erhvervsliv. Resultaterne, både fra vores bredere og fra den mere målrettede forskning, viser sig ofte at have en spin-off-værdi på andre anvendelsesområder end dem, vi oprindeligt gik efter. Således har vores langsigtede energiprojekter affødt nye landvindinger af værdi for sundhedssektoren og medicoområdet. I 2002 har vi taget initiativ til at styrke vores innovationsindsats med systematiske vurderinger af produkt- og forretningsmuligheder i den voksende patentportefølje – i tæt dialog med forskere og potentielle aftagere.

I dag er over halvdelen af Risøs økonomi finansieret af eksterne midler, og en femtedel kommer fra kommercielle opgaver for erhvervslivet. Samtidig er vi leverandør af kompetente medarbejdere til virksomhederne. Således virker en tredjedel af vores medarbejdere i uddannelsesstillinger, og der foregår et stadigt flow af medarbejdere igennem Risø, hvor de dygtiggøres til fremtidige stillinger i erhvervslivet eller andre steder „ude i samfundet“.

Forstærket uddannelsesindsats

Regeringens gennemgang af sektorforskningen, som blev gennemført i løbet af 2002, mandede blandt andet ud i krav om, at sektorforskningen bidrager mere til uddannelse. Der skal skabes tættere relationer mellem forskning, innovation og uddannelse. Vi er meget bevidste om denne forpligtelse på Risø, og vi har i 2002 udarbejdet en ny uddannelsesstrategi. Forskning og uddannelse skaber grundlaget for innovation, og disse tre aktiviteter skal så vidt muligt integreres. Vi vil i stigende grad inddrage uddannelse som en naturlig del af alle vores forskningsprojekter, hvor f.eks. ph.d.-studerende, Risø-forskere og folk fra industrien arbejder sammen. Risøs uddannelsesstilbud skal supplere universiteternes med kompetencer og læring, som industrien vil få brug for i fremtiden.



Miljøvenlig teknologiudvikling – en samfundsopgave

Risøs virkefelt har hovedvægt på energi – ikke atomenergi forstås, men de miljø-mæssigt bæredygtige energiformer, som samfundet får brug for i fremtiden. Det stigende energiforbrug belaster miljøet og trækker i mange tilfælde på ressourcer, som ikke varer evigt. Derfor skal vi udvikle nye energiteknologier, som er gode for miljøet. Den langsigtede opgave kan den private sektor ikke klare selv – hverken lokalt eller globalt.

Vind, brændselsceller, bio-brændstof, polymerbaserede solceller m.v. er visioner om fremtidens energikilder. Risø er med i front i forskningen på disse områder. Vi skubber populært sagt bag på den bæredygtige teknologiudvikling, og dermed er vi med til at skabe gode muligheder for at etablere nye arbejdspladser i Danmark – både i eksisterende og i nye virksomheder. Det er der flere eksempler på i denne årsberetning.

En af spydspidserne i fremtidens forskning

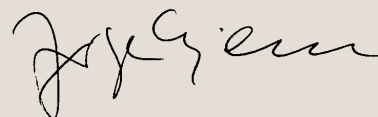
Vi er ved begyndelsen af en ny æra i Risø liv – ikke som en historisk institution, men som en af spydspidserne for fremtidsrettet energiforskning med spin-off til andre områder. På energiområdet er pulsslaget for teknologifornyelse typisk ca. 30-50 år. Det giver plads til langsigtede visioner, men kræver også, at der løbende produceres resultater, som dokumenterer kvalitet, nytte og fremdrift. Den udfordring passer os godt.

Tak for indsatsen og samarbejdet i 2002

Vi har i 2002 formuleret en personalepolitik, som sætter fokus på arbejdsglæde, engagement, fornyelse, samarbejde og medmenneskelighed. Vi vil gerne sige alle Risø medarbejdere tak for en betydningsfuld indsats i 2002 – også en varm tak for samarbejdet i 2002 til vores samarbejdspartnere i det politiske system, hos andre forsknings- og uddannelsesinstitutioner og i erhvervslivet.



Jørgen M. Clausen,
Bestyrelsesformand



Jørgen Kjems,
Adm. direktør

TRIPLE HELIX – NØGLEN TIL FREMTIDEN

Udviklingen af fremtidens teknologier sker optimalt i dialog mellem samfund, forskning og erhvervsliv.

Denne samarbejdskonstellation kaldes en triple helix.

Og den er afgørende for, at Danmark kan klare sig i den internationale konkurrence.

Der var engang, hvor forskeren sad i sit elfenbenstårn og søgte løsninger på teoretiske problemer – uden særlig tanke på, hvad de kunne anvendes til. Hans motivation var problemløsningen i sig selv. Herefter kunne det tænkes, at nogen fik øje på, at løsningen kunne bruges til noget konkret, og så kunne en udviklingsproces gå igang. Det var et meget lineært forløb. Sådan er det ikke mere. I dag er problemstillingerne så komplekse, og konkurrencepresset så stort, at forskningsprojekter så godt som altid praktiseres i tværfaglige teams. Kun ved at tale sammen kan forskerne løse opgaverne,” fortæller Risøs vicedirektør Jon Wulff Petersen.

Vi kan ikke overlade opgaverne til markeds kræfterne

„Hvor forskerne tidligere ofte ønskede at „være frie“ og var tilbageholdende over for at forholde sig til anvendelsesområder, så efterspørges den samfundsmæssige betydning af forskningen i dag af dens udøvere. Der er opstået et behov for et meget tæt samspil mellem samfund, forskning og

den industri, der skal løfte resultaterne uden for forskningsmiljøerne. Dette samspil bør være dialogbaseret og ligeværdigt – men det er afgørende, at det fungerer, for ingen af parterne kan klare sig alene. Industrien kan ikke på egen hånd klare de samfundsmæssige opgaver på markedsdrevne vilkår. Det er vindenergiområdet et godt eksempel på. Danmark ville aldrig have været blandt de førende i verden på dette område, hvis ikke det politiske system havde skabt grobund for det.”

Hvem skal gøre hvad i triple helixen?

„Triple helix er et nyt begreb, og det betegner netop det dialogbaserede samarbejde mellem samfund, forskning og industri. I samarbejdet skal det politiske system bidrage med at vise en retning, skabe markeder og starte programmer. Forskningsinstitutionerne skal skabe forskningsplatforme og etablere samarbejdsprojekter. Og industrien skal bidrage med markedsviden, medfinansiering og gå ind i samarbejdsprojekter. I den grafiske fremstilling af triple helix modellen kan man

ikke se, „hvem der kommer først“, for det er en samtidig proces, hvor det, den ene part gør, påvirker de andre parter adfærd og resultater,” forklarer Jon Wulff Petersen.

En triple helix indsats skaber nye arbejdspladser

„Globaliseringen er en vigtig årsag til, at triple helix modellen er nødvendig. Mange virksomheder flytter deres aktiviteter ud af Danmark til lande med lavere lønninger. Derfor må vi spørge os selv: Hvordan får vi nogen til at slå sig ned i vores område og skabe nye arbejdspladser? Triple helix modellen er svaret, for de nye arbejdspladser skal baseres på nye teknologier. Derfor er det meget vigtigt, at vi forstår hinandens roller i treparts-samarbejdet, så vi kan skabe en positiv udviklingsspiral,” påpeger Jon Wulff Petersen. □

Samfundet

El-sektorens PSO-programmer
Energiforskningsprogrammet (EEP)
EU Forskningsprogrammer og
direktiver
Tilskudsordninger

Vindenergiforskningen er et mønstereksempel på, hvordan triple helix princippet fungerer: Det politiske system anviser en retning, medvirker til at skabe markeder og støtter gennem forskningsprogrammer. Industrien indgår i samarbejdsprojekter, medfinansierer forskningen og har viden om markedet. Risø og andre forskningsinstitutioner udvikler de nødvendige forsknings- og teknologiplatforme og indgår i samarbejdsprojekter med de andre aktører i den positive spiral.

Ny teknologiplatform

Vindmøller

Erhvervslivet

El-sektoren
Vindmøllejerne
Bonus Energy A/S
LM Glasfiber A/S
NEG Micon A/S
Nordex Energy GmbH
Vestas Wind Systems A/S

Forskning

AAU (Aalborg Universitet)
DHI – Institut for Vand og Miljø
DTU (Danmarks Tekniske Universitet)
Risø

V I N D E N E R G I

– E T T R I P L E H E L I X M Ø N S T E R E K S E M P E L

Samfund, forskning og industri har ved en mønsterværdig, koordineret, fælles indsats placeret Danmark blandt de absolut førende i verden, hvad angår udnyttelsen af vindenergien.

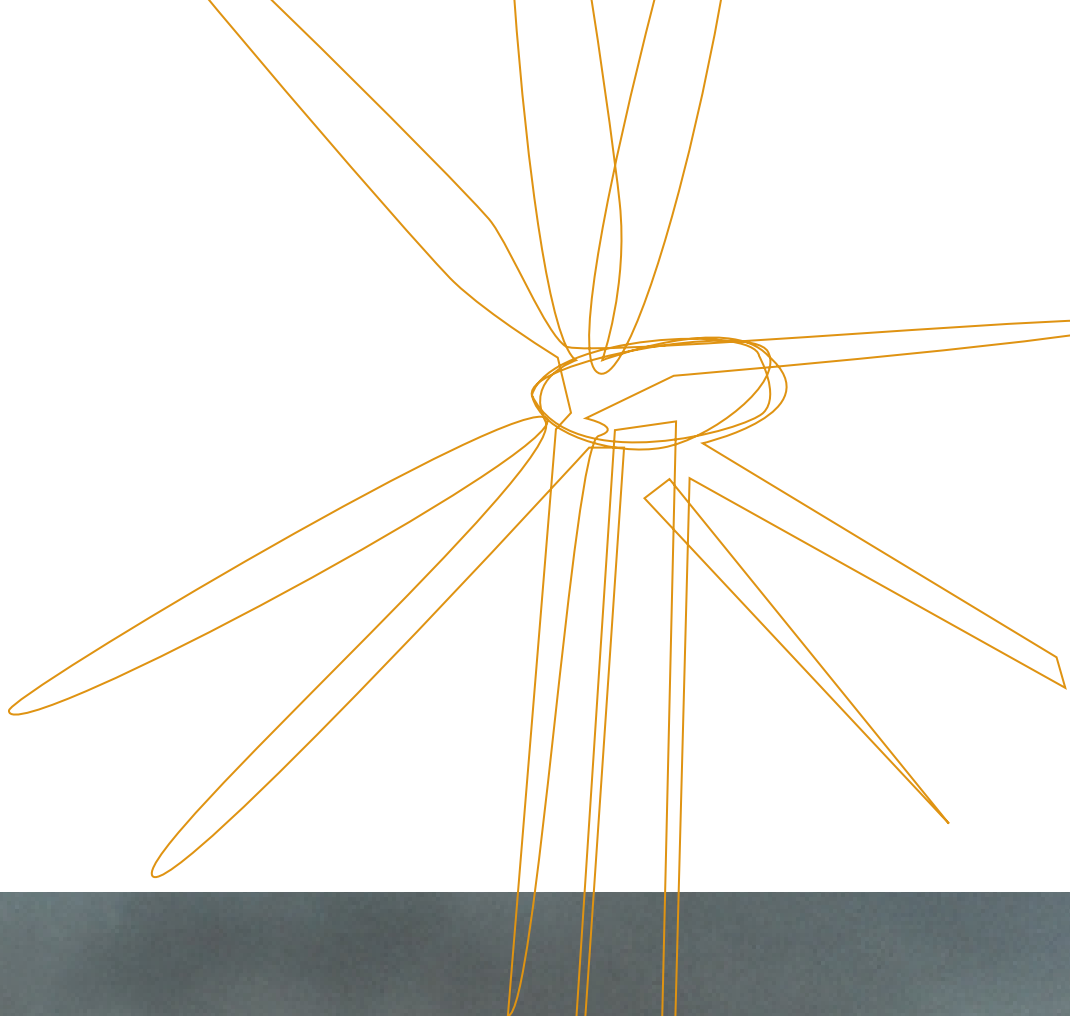
I triple helix samarbejdsmodellen udgør samfund, forskning og industri, i fællesskab, en drivende kraft. Og selvom begrebet først blev „opfundet“ i USA, for få år siden, så har det danske politiske system, Risø og de danske vindmølleproducenter ikke desto mindre, i praksis, arbejdet ud fra denne model i 25 år. Og med stor succes må man sige. Den danske vindmølleindustri tilhører i dag verdenseliten – til gavn for det danske samfund.

Triple helix pionerer

„Man kan jo godt sige, at vi ikke vidste, at vi arbejdede ud fra triple helix modellen – men vi vidste, at den måde, vi løftede opgaven på, var den rigtige. Men samspillet mellem samfund, forskning og industri på vindenergiområdet i Danmark var igennem mange år helt unikt i verden. Vi er ofte, gennem årene, blevet spurgt af udlændinge: „Hvad er det, der gør, at I danskere har så stor succes på vindenergiområdet?“. Og det er ubetinget vores unikke treparts-samarbejde, som verden i dag har taget til sig som nøglen til fremtiden på andre forskningsområder. Vi har virkelig været triple helix pionerer,“ siger programleder Peter Hju-ler Jensen fra Risøs vindenergicenter.

Danske vindmølleproducenter har eksporteret mange vindmøller til USA (billedet), som i øvrigt er det eneste sted i verden, hvor der findes forskningsmiljøer for vindenergi, der kan måle sig med Risøs vindenergicenter.

For 25 år siden blev vindenergiforskningen på Risø praktiseret af få forskere. I dag beskæftiger det nye Risø-center for vindenergi 120 medarbejdere – og vindmøller er blevet Danmarks trediestørste eksportvare.



Triple helixen har drevet teknologiudviklingen

Vindenergi kom for alvor på den politiske dagsorden i Danmark i 1975, og det har været en væsentlig succesfaktor for den danske vindenergi-industri. Samfundet bidrog ikke alene med støtte til forskningsprogrammer, men iværksatte også et markedsstimuleringsprogram via tilskudsordninger. Samfundets krav om godkendelse af vindmøller fremmede kvalitetsudviklingen og forskningen yderligere. Risø og andre forskningsinstitutioner bidrog som videnproducenter. Og vindmølleproducenterne satte en produktion igang. Det samlede resultat blev et aktivt marked for vindenergi, hvor teknologiudviklingen blev stimuleret og drevet frem af alle tre „triple helix“ partnere.

En bevidst styret samarbejdsproces

Baggrunden for vore dages milliardomsætning i vindenergisektoren er en omhyggeligt styret samarbejdsproces lige fra den spæde start. En proces, som konstant har haft politisk velvilje og støtte. Det politiske system har sikret både forskning og marked på en stabil måde. Sådan har det ikke været i udlandet – før nu.

Triple helix modellen er en måde at realisere videnssamfundet på. I praksis har vi på Risø arbejdet med vindenergi i et triple helix samspil i 25 år – og dette unikke samspil mellem samfund, forskning og industri har skabt grundlaget for Danmarks globale førerrolle omkring vindenergi.



Peter Hjuler Jensen
Programleder, Risøs vindenergicenter

Danmark

– et globalt kraftcenter for vindenergi

For 25 år siden, var der få forskere på Risø, der beskæftigede sig med vindenergiforskning. I dag tæller Risøs vindenergicenter 120 medarbejdere. Og vindmølleproducenterne beskæftiger mange tusinde medarbejdere. Danmark er blevet til et globalt kraftcenter for vindenergi.

Fremtidens udfordringer

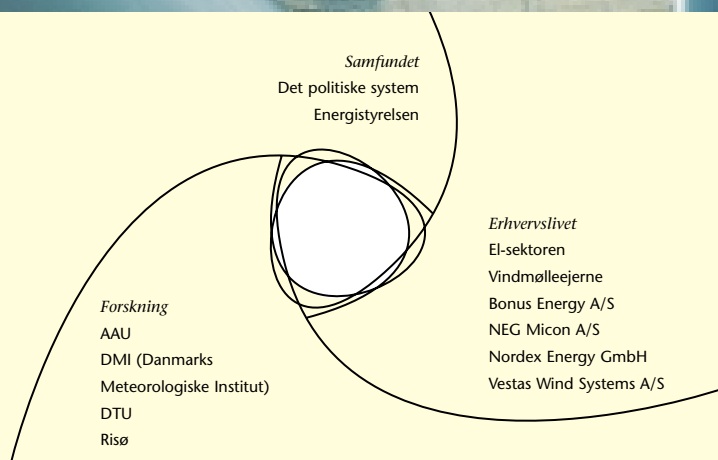
Men hvordan tegner fremtiden sig så? „Vi har et forspring både forsknings- og produktionsmæssigt, og det skal vi bevare. Konkurrencen er stor – ikke mindst fra USA. Og vi kan kun bevare vores position ved at sikre, at vores treparts-samarbejde stadig fungerer optimalt, og medvirker til at sikre, at vi har et vidennetværk, der har en globalt funderet kompetence. Viden er i dag en kompleks størrelse, der bliver målt med en global målestok, som vi kan vide er „viden“. Vi må offentliggøre vores viden for at vide, om det rent faktisk er „anerkendt viden“. Men når vi gør det, har vi jo et forspring, så er vi allerede på vej videre. Det er et evigt kapløb.“

Global konkurrence

på triple helix vilkår

Fremover skal vi konkurrere med andre lande på triple helix vilkår. Der pågår en global konkurrence mellem landene om at være „drivere“ inden for de forskellige teknologiområder. På vindenergiområdet koncentrerer vi os i dag om de højteknologiske udfordringer både forsknings- og produktionsmæssigt, fordi de har størst strategisk betydning. Vi udvikler hele tiden oven på „det sværeste“ for at bevare vores førerposition,” siger Peter Hjuler Jensen. ▢

- 1975** | Vindenergi kommer på den politiske dagsorden.
- 1977** | Vindenergi kommer ind i Risøs forskningsplaner.
- 1978** | Risø etablerer prøvestation for vindmøller.
- 1979** | Grøde i vindmølleindustrien/ Lov om støtte til vindmøller.
- 1980** | Det danske vindatlas udkommer.
- 1981** | Energiplan 1981 opprioriterer vedvarende energi.
- 1985** | Vindenergiforskningen får sin egen afdeling på Risø.
- 1989** | Vindmølleindustrien vokser igen efter sammenbrud af USA-marked.
- 1990** | Statens tilskud falder.
- 1991** | Ny godkendelsesordning af vindmøller skabes.
- 1995** | Vindmølleindustrien peger på Risø som centrum for forskning i Danmark.
- 1995** | Global anerkendelse af vindmøller som en reel mulighed i den fremtidige el-forsyning.



HERUDE FLYTTES DER GRÆNSER

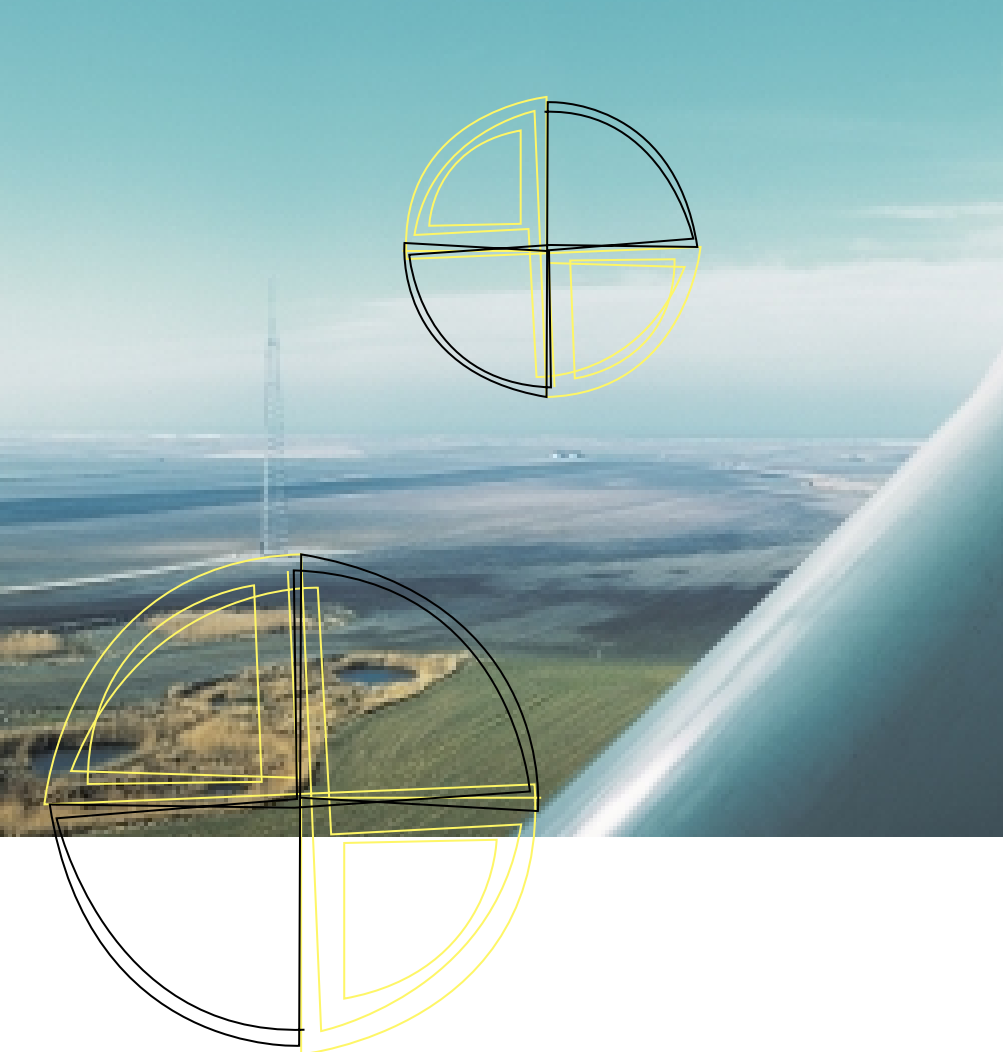
I 2002 blev en prøvestation for store vindmøller sat i drift ved Høvsøre i Vestjylland.

Stationen skal sikre at dansk vindenergi-forskning og vindmølleproduktion fortsat kan være teknologisk i front.

Det var et længe næret ønske fra både Risøs vindenergicenter og de danske vindmølleproducenter, der blev opfyldt med etableringen og idriftsætningen af en ny prøvestation for store vindmøller ved Høvsøre i Vestjylland i 2002. Her har man fundet et landområde, som udmærker sig ved både at være fladt og have relativt høje vindhastigheder. Det første er nødvendigt for at kunne få stabile vindmålingsresultater til bestemmelse af ydeevne, og det andet for at få den ønskede, høje vindbelastning på møllerne over et tilpas langt tidsrum.

Danmarks største vindmølle opsat på Høvsøre

Prøvestationen vil rumme 5 vindmøller ad gangen med forskellige højder, maksimalt 165 meter målt fra terræn til øverste vingespids. Hver mølle har en målemast foran, og desuden er der opsat en meteorologimast og 2 lysmaster af hensyn til flysikkerheden. Den største af de 4 vindmøller, der p.t. er opstillet på stationen, er en Vestas-mølle på 3 MW. Møller i denne størrelsesorden vil typisk blive opstillet i vindmølleparker til havs, men det er naturligvis enklere at operere med en prøvestation til lands.



Forbedring af beregningsmodeller

Prøvestationen tjener flere formål. For vindmølleproducenterne gælder det om at få afprøvet og dokumenteret deres store møller i praksis. Vindhastigheder på mere end 20 meter pr. sekund påvirker de store møller ganske dramatisk og forårsager betydelig slitage på materiellet. Det er netop ved de høje vindhastigheder, at de eksisterende beregningsmodeller for slitagen på materiellet rummer en vis usikkerhed. Målingerne på Høvsøre vil give forskerne mulighed for at videreudvikle deres beregningsmodeller. Dermed får producenterne mulighed for at optimere deres mølledesign, således at møllerne hverken bliver over- eller underdimensioneret materialemæssigt.

Vi skal fastholde vores førerposition

Vindforskning er efterhånden meget avanceret, og det er vigtigt for den danske vindenergiforskning fortsat at være i front – for dermed også fremover at gøre det attraktivt for vindmølleindustrien at udvikle vindmøller i Danmark. Den nye prøvestation vil også kunne medvirke til, at vi får den samfundsøkonomisk optimale udbygning med vindkraft i Danmark, bl.a. igennem meget præcise forudsigelser for vindenergiproduktionen.

Industrien medfinansierer prøvestationen

Prøvestationen ved Høvsøre indebærer en investering for Risø i størrelsesordenen 38 mio. kr. Risø lejer imidlertid prøvestandene ud til vindmølleproducenterne, som betaler anlægsudgifterne og driften tilbage over en periode. Standene er lejet ud til Vestas Wind Systems A/S, NEG Micon A/S, Bonus Energy A/S og Nordex Energy GmbH. Projektet er et unikt eksempel på, at industrien medfinansierer en forskning, som både er til gavn for industrien selv og for samfundet. □

Vestas 3 MW | (MW = MegaWatt) vindmøllen, der blev opstillet på prøvestationen ved Høvsøre den 7. november 2002, er den største vindmølle, der indtil nu er opstillet i Danmark. Navhøjden er 80 meter, og diameteren er 90 meter.

NEG Micon | har opstillet en 1,5 MW vindmølle på Høvsøre. Denne mølle er opstillet på et af verdens største vindmøllefundamenter, som er forberedt til at kunne bære en 5 MW mølle.

Læs mere | på internettet:

www.risoe.dk/rispubl/VEA/nyhed_hoevsore.htm
www.bonus.dk
www.neg-micon.dk
www.nordex-online.com
www.vestas.dk
www.windpower.org/

Online målinger | fra Høvsøre på

hjemmesiden:
www.risoe.dk/vea-data/hovsoredata.htm

Den nye prøvestation for store vindmøller ved Høvsøre giver os en vigtig, ny viden, som producenterne vil anvende i deres fremtidige design af vindmøller.



Peter Hjuler Jensen
 Programleder, Risøs vindenergicenter

V I N D E N E R G I E N S V I N D E R K O N S O R T I U M E R P Å P L A D S

Fire forskningsinstitutioner, med Risø i spidsen, har etableret Dansk Forskningskonsortium for Vindenergi for at sikre Danmarks position som „Wind Power Valley“ – et internationalt kraftcenter for udnyttelsen af vindenergi. Den forudsætter nemlig en fortsat videntilførsel til området.

Videnindholdet i den danske vindenergi-industri skal øges fortsat, for at Danmark kan bevare sin globale førerposition på vindenergiområdet. Der er kort og godt ikke mulighed for, at vi læner os tilbage og hviler på laurbærrene, for så bliver vi overhalet indenom af andre lande.

Ny viden skal indlejres i industriens udvikling

Vi har stadig en unik position med en international markedsandel på næsten 50%, og dansk vindenergiforskning er på mange måder stadig førende – men det er ingen selvfølge, at det altid vil være sådan. Men der er ingen tvivl om, at det er omkring videnindholdet i produkterne, at slaget skal slås. I den forbindelse er det vigtigt at fokusere på, hvordan forskningen bedst muligt indlejres i industriens udvikling.

De 4 deltagere i forskningskonsortiet

Derfor har 4 forskningsinstitutioner med Risø i spidsen i maj 2002 etableret Dansk Forskningskonsortium for Vindenergi. De andre deltagere er Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Aalborg Universitet

(AAU) og DHI – Institut for Vand og Miljø. Konsortiet rummer i alt ca. 150 forskere med erfaringer inden for meteorologi, vind- og bølgebelastninger, aero- og strukturdynamik, nye materialer, styringsprincipper, effekt-elektronik samt samspillet med el-systemet og udformningen af fremtidens decentrale energisystemer.

Vindenergiens triple helix skal styrkes

Vindforskningen og vindenergi-industrien i Danmark har i 25 år fungeret i et frugtbart samarbejde mellem samfund, forskning og industri. Denne model skal vi styrke og udbygge i fremtiden for at sikre ny viden til industrien. Og det er på denne baggrund, det nye forskningskonsortium har set dagens lys. Vi skal give vindenergi-industrien flere forskningsmæssige kræfter at trække på, så den kan imødegå en øget konkurrence fra stærke kræfter i USA og Europa.

Viden og kompetence til industrien

Risø har et mangeårigt, tæt samarbejde med vindmølleindustrien om den praktiske udnyttelse af forskningsresultater til gavn for samfundet. Konsortiet skal udvide

og styrke dette samarbejde, bl.a. igennem uddannelsesinitiativer, der kan sikre uddannelsen af eksisterende og fremtidige medarbejdere i industrien.

Tættere kobling

mellem forskning og uddannelse

„Vi skal skabe en tættere kobling mellem forskning og uddannelse. Derfor har konsortiet med støtte fra Forskeruddannelsesrådet etableret en forskerskole, The Danish Academy in Wind Energy, der bl.a. skal være en ramme omkring uddannelsen af ph.d.-studerende. Forskerne på Risø kan vejlede og være værter for de ph.d.-studerende. Vi er langt inde i samtaler med universiteterne om, hvordan vores viden kan kanaliseres ind i deres uddannelser – bl.a. ved, at studerende kan lave faglige projekter, herunder eksamensprojekter, hos os. Og sammen med Aalborg Universitet drøfter vi, hvordan vi sammen kan lave en åben master-uddannelse for medarbejdere i vindmølleindustrien,“ fortæller Peter Hauge Madsen, der er souschef i Risøs nye vindenergicenter, og daglig leder af Dansk Forskningskonsortium for Vindenergi. ▢

Danmark er et vigtigt, globalt eksperimentarium for vindenergi.

Ca. 17% af vores samlede energiforbrug kommer fra vindenergi.

Derfor har vi gode forudsætninger for at forbedre og optimere hele el-forsyningssystemet med vindenergi som en betydningsfuld, vedvarende og miljømæssigt bæredygtig energikilde.



Peter Hauge Madsen
Souschef Risø's vindenergicenter

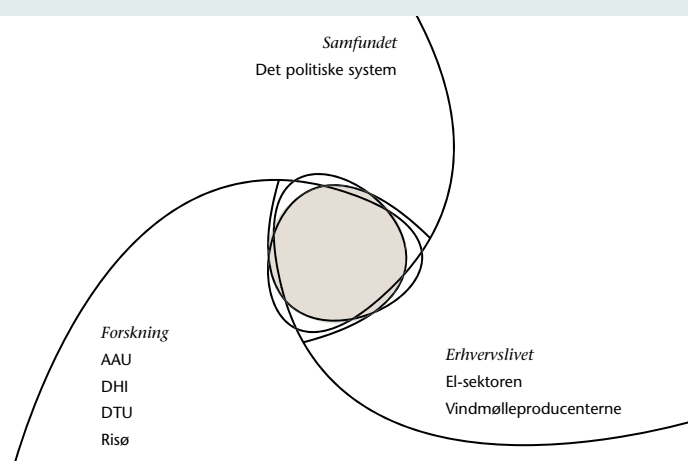
De fire deltagere i Dansk Forskningskonsortium for Vindenergi er:

- Forskningscenter Risø
- Danmarks Tekniske Universitet
- Aalborg Universitet
- DHI – Institut for Vand og Miljø

Konsortiet i tæller ca. 150 forskere med kompetencer inden for:

- meteorologi
- vind- og bølgebelastninger
- aero- og strukturdynamik
- nye materialer
- styringsprincipper
- effekt-elektronik
- samspil med el-systemet

VÆRD AT VIDE ...



Den 8. oktober 2002 indviede Risø sit nye vindenergicenter, hvor Vindenergiafdelingen med 120 medarbejdere med forskellige fagområder nu er samlet under ét tag til gavn for vindenergiforskningen.

NYT CENTER FOR VINDENERGI STYRKER DANSK FØRERPOSITION

Vindenergiforskning omfatter mange forskellige discipliner – spændende lige fra meteorologi til el-forsyningsteknik. Derfor har Risø nu samlet medarbejderne i Vindenergiafdelingen (i alt ca. 120), under samme tag i det nye vindenergicenter. Dermed opnår man, at forskere med forskellige baggrunde og arbejdsområder i dag kan arbejde tættere sammen – og dermed opnå en forskningsmæssig synergieffekt.

Risø udgør et unikt videncenter

Forskerne i vindenergicentret trækker dog også på ekspertisen hos deres kolleger i andre Risø-afdelinger – f.eks. på områder som materialer, systemanalyse og sensorer. Dermed udgør Risø et unikt forskningsmiljø med livlig tværgående aktivitet. Risøs vindenergicenter samarbejder på uddannelsesområdet med uddannelsesinstitutioner i hele landet – bl.a. er Risø aktiv deltager i et nyt vindcenter på Handels- og Ingeniørhøjskolen i Herning.

Samarbejds-stimulerende kontormiljøer

Vindenergicentret er etableret i to af de gamle Risø-bygninger fra 1950'erne. De er dog ikke alene renoveret, men også fornyet helt og aldeles indretningsmæssigt – med fokus på at skabe samarbejdsstimulerende miljøer – bl.a. med kontorer, der åbner sig ud mod møde- og forsamlingsrum. Det nye center er stort – også set i en international målestok. Kun i USA findes en enhed af samme størrelse. Risøs vindenergicenter råder over en afprøvningsstation for vindmøllevinger i Sparkær ved Viborg og en prøvestation for store vindmøller ved Høvsøre.

Fra marginalrolle til global førerposition

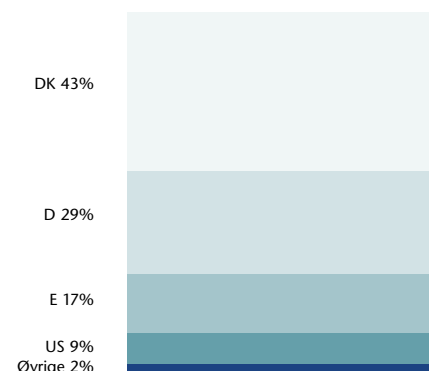
Vindenergiforskningen startede på Risø for 25 år siden som en marginal aktivitet med nogle få engagerede medarbejdere. Siden har dansk vindenergiforskning og den danske vindmølleindustri med en omsætning på ca. 20 mia. kr. i 2002 placeret sig i en international førerposition. Vindmøller er i dag Danmarks trediestørste eksportvare. Det kræver en målrettet indsats at bevare denne førerposition. Den er der flere andre lande, der gerne vil erobre fra os.

Tre stærke initiativer

Etableringen af vindenergicentret på Risø er et vigtigt skridt til at fastholde og udbygge Danmarks globale førerrolle på vindenergiområdet og udviklingen af bæredygtige energiteknologier. Det samme er etableringen af det nye forskningskonsortium for vindenergi og den nye prøvestation for store vindmøller, som man kan læse mere om på siderne 10-11 og 12-13.

□

Markedsandel på verdensplan 2002



Forskning i vindenergi omfatter mange forskellige discipliner og fagområder. Størsteparten af de forskningsressourcer, der relaterer sig til vindenergi på Risø, er samlet under ét tag i det nye center for vindenergi.

Det nye Risø center i vindenergi har domicil på Sjælland – men test-faciliteter i Jylland, hvor man tester vindmøllevinger i Sparkær ved Viborg – og store havmøller på prøvestationen ved Høvsøre nær Holstebro.

*Vi vil styrke Danmark som et
kraftcenter for vindenergiudvikling
– med hele verden som marked.*

Peter Hauge Madsen
Souschef Risø's vindenergicenter

Forskningen i brændselsceller er en synergi af mange faglige discipliner.

En SOFC-celle (Solid Oxide Fuel Cell) er en brændselscelle baseret på keramiske materialer. Celler udviklet af Risø forskere er blandt de bedste i verden, bl.a. fordi de har usædvanligt høje effekttætheder.

Haldor Topsøe A/S og Risø har indgået en samarbejdskontrakt, hvor Risø leverer forskningen og Haldor Topsøe A/S skal fremstille og markedsføre brændselscelleanlæg.

Brændselsceller kan levere varme og strøm til boliger, energiforsyning i stor skala, samt energi til biler m.v.

Brændselsceller vil blive en del af fremtidens energiforsyning. Haldor Topsøe A/S og Risø har samarbejdet længe på området, og i maj 2002 blev et produktionsanlæg til fremstilling af brændselsceller indviet på Risø. På mellemlangt sigt vil et brændselscelleanlæg f.eks. kunne producere strøm og varme til en husstand på en miljøvenlig måde.

RENE ENERGI TIL FREMTIDENS FORBRUGER

Forskningen i brændselsceller nåede en milepæl i 2002, hvor et eksperimentelt produktionsanlæg til brændselsceller blev indviet på Risø. Formålet med anlægget er at opbygge know-how til at opskalere fremstillingsmetoderne fra laboratorieniveau til en industriel produktion.

Naturgas kan omsættes til strøm og varme

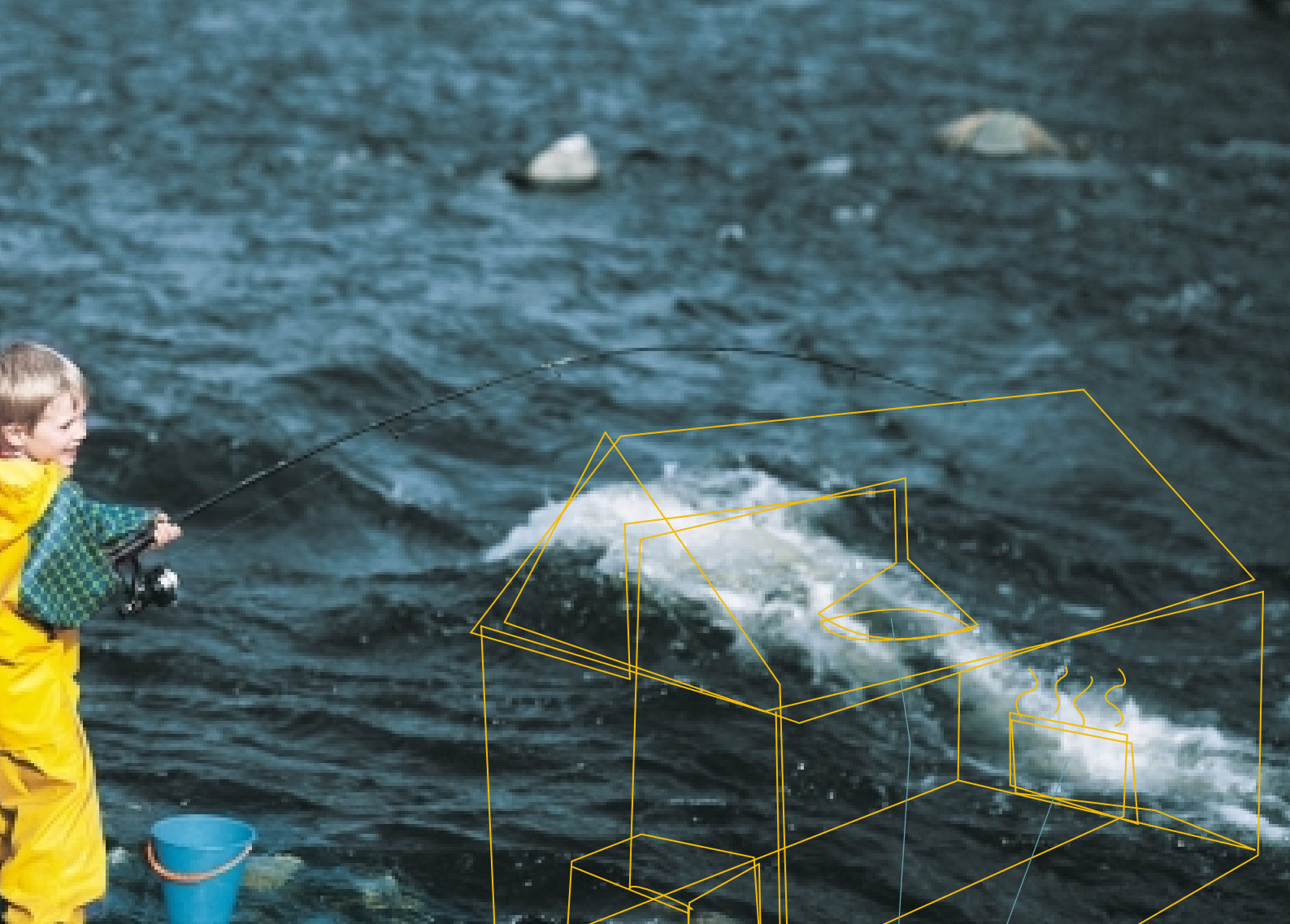
Brændselsceller kan f.eks. lave naturgas om til strøm og varme, og da brændselscelleanlæg kan etableres „i alle størrelser“, er der et stort potentiale i Danmark for udvikling af anlæg til erstatning af naturgasfyr i huse. Det er Risø i fuld gang med i et tæt samarbejde med industrivirksomheden Haldor Topsøe A/S, der vil fremstille og markedsføre anlæggene. Allerede i 2004 forventer Risø forskere at der vil blive demonstreret brændselscellestakke i Danmark. Der vil dog gå endnu nogle år, før Haldor Topsøe A/S vil være klar til at markedsføre brændselscelleanlæg til de danske hjem – forventningerne går på slutningen af dette årti.

Uovertruffen effektivitet

Brændselscellerne rummer mange fordele. De har en høj el-virkningsgrad, som, i de færdigudviklede anlæg, forventes at blive på ca. 50-60%, resten bliver til varme. Hvis brændselscellerne drives af naturgas, som det er tilfældet i Risø's test-anlæg, vil de eneste affaldsstoffer være vand og kuldioxid i en form, som let kan håndteres miljømæssigt forsvarligt. Da der ikke er nogen flamme i en brændselscelle, dannes der slet ingen sundhedsfarlige nitrogenoxider. Hvis brændselscellen drives af brint, hvilket vil være en mulighed, vil det eneste affaldsstof fra kraftvarmeproduktionen være den rene vanddamp. Brændselsceller kan drives af mange forskellige brændstoffer, ud over af naturgas f.eks. af biogas eller bioethanol.

Fremtidens forbrugere vil – inden for en tidshorizont på bare en halv snes år – få glæde af brændselsceller som en ny og miljøvenlig energiteknologi. Brændselsceller kan omdanne naturgas til varme og strøm i husstande. Her vil de eneste affaldsstoffer være vand og kuldioxid i en form, som let kan håndteres miljømæssigt forsvarligt.





Brændselsceller

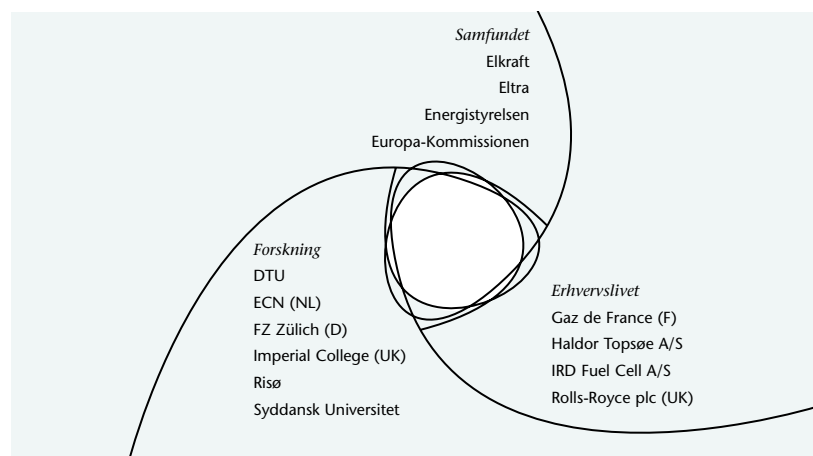
– et aktiv for energiplanlægningen

„Energiproduktion via brændselsceller udmærker sig ved at være let at køre op og ned i skala. Brændselsceller kan energiforsyne alt – lige fra en campingvogn til en hel by. Det er kun et spørgsmål om skalering. Dermed vil brændselscelleanlæg være gode til at supplere andre energiformer – til gavn for en stabil og bæredygtig energiplanlægning i fremtiden,“ siger Søren Linderøth.

Andre fremtidige anvendelsesområder

Der er også andre fremtidige anvendelsesområder for brændselsceller end varme og strøm til boliger. Brændselsceller vil kunne anvendes som et alternativ til nutidens bil-batterier – og som en miljøvenlig producent af strøm til brug ved nedkøling af varer i kølebiler. Og på længere sigt vil fremtidens el-drevne biler kunne drives af brændselsceller – med vanddamp som eneste udstødning. ▢

Naturgas + brændselscelleanlæg = elektricitet + varme + vanddamp + CO₂
Brint + brændselscelleanlæg = elektricitet + varme + vanddamp



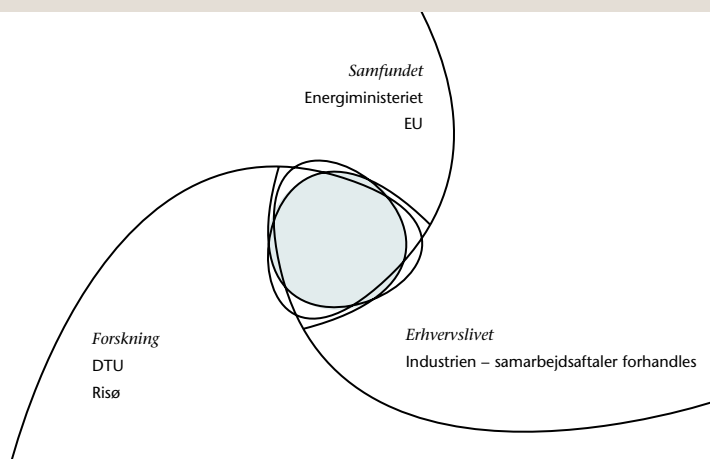
FREMTIDENS BILER KAN KØRE PÅ HALM

Forskere på Risø og DTU har udviklet en metode til fremstilling af bioethanol til motorbrændstof med halm som råstof. Under processen fremstilles der også biogas som et biprodukt. Anvendelsen af bioethanol er CO₂-neutral og kan derfor medvirke til, at vi kan opfylde vores mål om en reduktion af vores samlede CO₂-udledning.

I Danmark fremstiller landbruget hvert år omkring 7 millioner tons halm. Det er en ressource, der kan udnyttes langt bedre, end den bliver i dag. Fremtidens biler kan nemlig køre på halm – eller mere præcist på bioethanol, som kan produceres med halmen som råstof. Forskere på Risø og DTU har udviklet og patenteret en ny fremstillingsmetode, som udmærker sig ved at være mere økonomisk og ressourceudnyttende, end de metoder, man har kendt før. Den nye metode fremstiller bioethanol i kombination med biogas i to processer, som udnytter hinandens restprodukter uden at efterlade spildevand af betydning.

Vi skal udnytte de fornybare ressourcer

„Når det gælder vores energiforsyning, er vi nødt til at tænke langsigtet. Vi står ved en skillelinie, hvor vi i stigende grad skal kunne erstatte vores olieforbrug med fornybare ressourcer. Og hvad er mere nærliggende end at anvende lagret solenergi? Planter kan betragtes som lagret solenergi. Fremtidens biler kan meget vel køre på solenergi baseret på biomasse. Vi har udviklet en ny metode til fremstilling af bioethanol, altså sprit, på baggrund af sukkerstofferne i halm. Anden plantebiomasse såsom haveaffald og returpapir kan også anvendes i processen. Halmen er skabt af vand, kuldioxid og solstråler. Og afbrændingen af bioethanol i bilmotorer er CO₂-neutral – for uanset om vi udnytter „halmenergien“ eller ej, vil halmens CO₂-indhold blive frigivet til miljøet. Derfor er der store miljømæssige gevinster ved anvendelsen af bioethanol,“ siger Anne Belinda Thomsen, Risø.



Vores bioteknologi kan gøres billigere og billigere – og olien vil blive dyrere og dyrere – så på et tidspunkt er det logisk, at kurverne vil skære hinanden – og det kan de meget vel gøre inden for en meget overskuelig årrække.



Anne Belinda Thomsen
Seniorforsker og projekt-
leder, Risø

Bioethanol er et godt og miljøvenligt supplement til benzin – og kan helt eller delvist erstatte diesel.

Risø og DTU har udviklet en ny, fordelagtig metode til fremstilling af bioethanol eller sprit af sukkerstofferne i halm og anden bioplantemasse som f.eks. haveaffald og returpapir.

Bioethanol kan med god ret betegnes som lagret solenergi, da planterne er skabt af vand, kuldioxid og solstråler. Når vi brænder halm af på markerne, er det solens stråler, vi ser i flammerne – og dem kan vi udnytte bedre.



Værktøjet i processen er enzymer

Energi og energiforsyning er et spørgsmål om ressourcer. Med udviklingen af den nye metode til fremstilling af bioethanol, i en kombination med biogas, er denne fremstillingsproces blevet afgørende billigere, end man hidtil har forestillet sig, at den kunne blive. Det gode ved processen er også, at den anvender affaldsstoffer som halm og gylle m.v. Værktøjet i processen er nogle enzymer, som er ved at blive udviklet – og rentabiliteten afhænger også af prisen på disse enzymer. „Vores bioteknologi bliver billigere og billigere – og olien vil blive dyrere og dyrere – så på et tidspunkt er det logisk, at kurverne vil skære hinanden – og det kan de meget vel gøre inden for en meget overskuelig år-række“, påpeger Anne Belinda Thomsen.

En effektiv vej til yderligere reduktion af CO₂-udslippet

Den eksisterende bilpark kan udmærket køre på en blanding af 90% benzin og 10% bioethanol, og bioethanolen kan helt erstatte diesel. Dermed kan bioethanol medvirke afgørende til at nedbringe udslippet af drivhusgas fra transportsektoren, som tegner sig for 20% af Danmarks samlede CO₂-udslip. Danmark har sat sig som mål at reducere det samlede danske CO₂-udslip med 20% i 2005 i forhold til 1988-niveauet. De allerede vedtagne tiltag er ikke nok til at nå dette mål. Udslippet skal reduceres med yderligere 3,6% ved hjælp af nye metoder. Hvis 10% af det danske benzinforbrug erstattes af bioethanol, indebærer det en attraktiv reduktion af det danske CO₂-udslip med 2%. De miljømæssige aspekter omkring anvendelsen af bioethanol er dermed særdeles interessante. Også fordi bioethanol kan erstatte tilsætningsstoffet MTBE, som forurener vores grundvand.

Der er miljømæssigt god økonomi i bioethanol

„Med vores nye fremstillingsmetode mener vi, at vi kan fremstille bioethanol til en literpris, der er sammenlignelig med prisen på benzin og diesel uden afgifter. Men en bus kører 1,65 gange så langt på en liter diesel som på en liter bioethanol. Hvis afgifterne holdes på et niveau, som tager højde for den økonomiske gevinst ved reduktionen af Danmark CO₂-udslip, begynder økonomien at hænge sammen. Det koster jo penge at reducere udledningerne af drivhusgassen, uanset hvordan man bærer sig ad“, siger Anne Belinda Thomsen.

Laboratorieforsøg skal opskaleres i pilotanlæg

De positive resultater med den nyudviklede metode til fremstilling af bioethanol er opnået i et laboratiemiljø. For at dokumentere processen vil det næste skridt være at etablere et egentligt forsøgsproduktionsanlæg – en mini-fabrik.

„Vi har brug for at demonstrere i praksis, hvilke enhedsoperationer, der skal til i processen, og hvordan de kan foregå rent fysisk i et sammenhængende system af rør og pumper m.v. Vi har brug for en hardware-demonstration i fysiske rammer af størrelse svarende til en gymnastiksal. Man bygger jo ikke en regulær fabrik på baggrund af selv gunstige laboratorieforsøg. Men kan vi få samme udbytte i pilotanlægget som i laboratoriet, så tegner det rigtig lyst“, siger Anne Belinda Thomsen.

Der er brug for tro og ressourcer

„Jeg synes, vi generelt er for tilbagelænet og skeptiske i Danmark. Mange vælger en kritisk holdning og spørger: „Kan det virkelig lade sig gøre?“ og „Er det ikke bedre at vente?“ På det punkt synes jeg, vi kan lære noget af amerikanerne. De er i fuld gang med at gøre det, som vi går og tænker på. Hvorfor rykker vi ikke i samme tempo? Hvad skal der til? Svaret er tro og nogle ressourcer, som vil være givet godt ud“, siger Anne Belinda Thomsen. ▢

Den vegetation, der omgiver os, indeholder masser af sukkerarter. De kan omdannes til bioethanol eller sprit, der er velegnet til brændstof til biler. Dermed kan vi reelt køre på solenergi, der er lagret i planter – uden at forurene vores omgivelser. Og nu har vi fundet en effektiv måde at gøre det på.



Anne Belinda Thomsen
Seniorforsker og projektleder, Risø

Anvendelsen | af bioethanol som autobrændstof er CO₂-neutral – og dermed særdeles attraktiv i vores bestræbelser på at tilvejebringe miljømæssigt bæredygtige energiformer i transportsektoren.

Afbrændingen | af bioethanolen i en bilmotor vil godt nok forårsage en CO₂-udledning – men det er kun den samme CO₂-udledning, som under alle omstændigheder forekommer, når halmen afbrændes eller rådner op på marken.

Dermed vil | anvendelsen af bioethanol som autobrændstof medføre en reduktion af den CO₂-udledning, som i dag sker fra biler – i det omfang nutidens brændstoffer erstattes med bioethanol.

Bioethanol | produceres i USA og Brasilien af sukkerrør og majs.

VÆRD AT VIDE . . .

RISØ I EN CENTRAL, INTERNATIONAL ROLLE

På energi- og miljøområdet nyder Risø stor international anseelse og spiller en vigtig rolle i en række betydningsfulde, globale samarbejdsprogrammer.

Risøs kompetencer på energiforsknings- og miljøområdet er internationalt anerkendt. På denne baggrund spiller Risø en central rolle på disse områder i en lang række internationale og globale programmer og projekter. Risø nyder stor anseelse ude i verden for sine kompetencer, som bl.a. er til gavn for projekter i udviklingslande.

Risø Energi Rapport 1 blev godt modtaget

I 2002 udgav Risø den første Energirapport i en ny serie med globale perspektiver. Rapporten analyserer de fremtidige behov og beskriver et udvalg af nye energiteknologier og deres muligheder på længere sigt som fremtidens energikilder. Den ser også på dansk industris muligheder for at bidrage til udvikling og produktion af disse nye teknologier. Energirapporten har fået en god modtagelse af forskere og beslutningstagere i Danmark, EU og resten af verden.

Trend mod decentral energiforsyning

„Energirapporten konkluderer, at fremtidens energiforsyning kan forbedres gennem udvikling af mere alsidige og effektive energisystemer og anvendelsen af vedvarende energiteknologier. Den påpeger, at nye teknologier vil spille en afgørende rolle i forbindelse med opfyldelsen af fremtidens energibehov. Vindenergiteknologier klarer sig allerede godt i en række lande, herunder Danmark, og der er et stort potentiale for yderligere udvikling af dette område. Rapporten peger på brændsels-

celler, biobrændsler og solenergi som interessante, potentielle, fremtidige energikilder, hvor fokus kan flyttes fra centrale kraftværker til en mere decentraliseret forsyningsstruktur. En del af fremtidens energiproduktion vil ske lokalt ude i virksomhederne og hjemmene,” siger afdelingschef Hans Larsen fra Risøs Afdeling for Systemanalyse, der har været redaktør af den nye energirapport.

FN har et vågent blik for Risøs energikompetence

Risøs bredde og dybde på energiforskningsområdet var grunden til, at FN i sin tid placerede et UNEP-center for energi og miljø på Risø – som et ud af en række globalt orienterede centre. UNEP-centret på Risø er finansieret af FN og Danida, og det skal fremme miljøhensyn i energiuudviklingen, ikke mindst i U-landene og i Østeuropa. På baggrund af sit gode renommé blev UNEP-centret i 2002 af den hollandske regering betroet at administrere en bevilling på 70 mio. kr. til at støtte kapacitetsopbygning inden for CDM (Clean Development Mechanism) i U-lande. Risø har for tiden mange projekter i Østeuropa, f.eks. i Ungarn, hvor målet er at bringe landet på omgangshøjde med EU's krav til sikkerhed og miljøhåndtering.

Risø en attraktiv og højt profileret samarbejdspartner

Risøs unikke energikompetence har en selvforstærkende effekt, der giver Risø endnu flere forskningskræfter – og dermed til stadighed gør Risø til en endnu mere

I 2002 I udgav Risø den første i en ny serie af energirapporter, der ud fra et globalt perspektiv beskriver nye energiteknologier og deres muligheder. Rapporten med titlen Risø Energy Report 1, New and emerging technologies – Options For The Future, har fået bred, international anerkendelse.

UNEP centret I for energi og miljø på Risø, fremmer en miljømæssigt bæredygtig energiuudvikling – med fokus på U-lande.

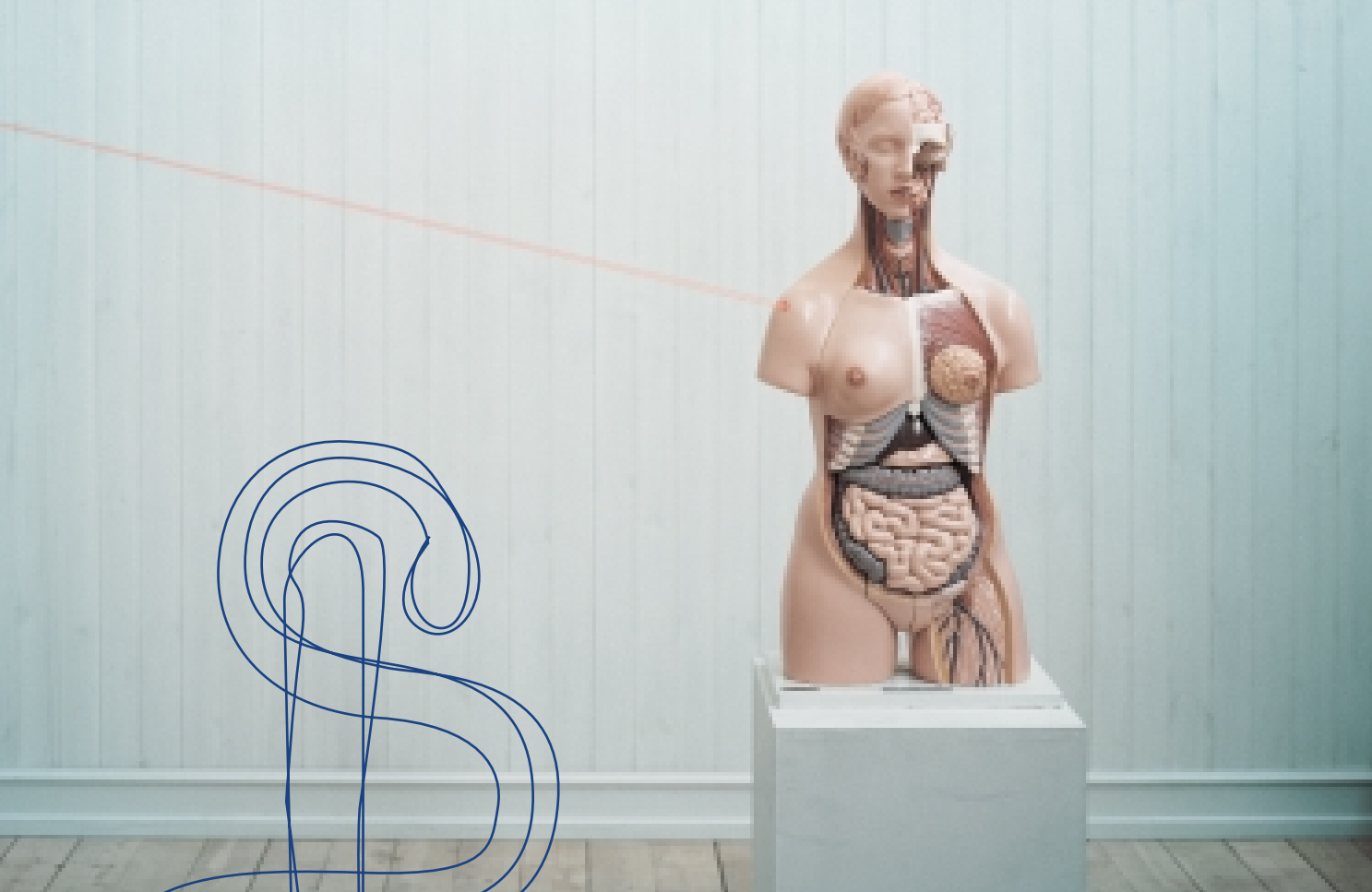
Risø huser I et nyt sekretariat – oprettet efter miljø- og udviklingstopmødet i Johannesburg. Sekretariatet administrerer et globalt netværk af energicentre med henblik på at fremme centre i verden til miljøvenlig energiuudvikling.

Risø-ansatte blev I i 2002 repræsenteret i IPCC's forretningsudvalg (Intergovernment Panel of Climate Changes) – og i en arbejdsgruppe under WEC (World Energy Council).

attraktiv samarbejdspartner. Således blev Risø i 2002 udvalgt til at huse et af resultaterne af miljø- og udviklingstopmødet i Johannesburg – nemlig et sekretariat, der skal administrere et globalt netværk af energicentre med henblik på at fremme centre i verden til miljøvenlig energiuudvikling.

Risø på det globale energilandkort

I 2002 indtrådte John Christensen, der er leder af UNEP-centret på Risø, i forretningsudvalget for IPCC – Intergovernment Panel of Climate Changes – et samarbejde, der er udsprunget af FN og bl.a. står for at samle og vurdere videnskabeligt arbejde omkring klima og udvikling. □



Risø har engageret sig i biomedicinsk optik som forskningsområde, fordi det optiske område rummer meget interessante perspektiver på det biologiske og medicinske område.

Målinger af det tilbagereflekterede lys fra væv og celler i menneskekroppen har stor betydning for både diagnosticeringen og behandlingen af mange forskellige sygdomme. „Det er spændende at opleve, at vores forskningsresultater kan være til direkte gavn for

samfundet og sundhedssektoren – og føre til dannelsen af nye virksomheder og arbejdspladser,“ siger seniorforsker Peter E. Andersen, hvis forskningsresultater indgår i grundlaget for OCT Innovation ApS, der fremstiller hudscannere til diagnosticering af dermatologiske sygdomme.

Samfundet
Erhvervsministeriet
Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling
Statens Teknisk Videnskabelige Forskningsråd

Forskning
DTU
Hospitaler
Risø

Erhvervslivet
OCT Innovation ApS
(Nystartet virksomhed)

Forskningen i biomedicinsk optik på Risø har opnået markante resultater, som bl.a. kan anvendes til diagnosticering af sygdomme. Resultaterne har i 2002 ført til dannelsen af en ny virksomhed.

Risø har fået en 5-årig rammebevilling fra forskningsrådene på 11,5 mio. kr. til udvikling af nye lasersystemer til diagnostik og behandling inden for dermatologi.

En ny, dansk I virksomhed, OCT Innovation ApS, udnytter bio-optisk forskning og teknologi fra Risø og DTU til fremstilling af et nyt produkt – en scanner til enkel og effektiv diagnosticering af hudsygdomme.

Den optisk I baserede OCT-teknologi (se artiklen på denne side) vil fremover kunne anvendes til enkel diagnosticering af f.eks. forkalkning i hovedpulsåren og cancer.

Læs mere I om forskningen i biomedicinsk optik på:
www.bio-lase.dk
www.biop.dk

BIOMEDICINSK OPTIK I RIVENDE UDVIKLING

Biomedicinsk optik er et forskningsområde, der med god grund nyder stor bevågenhed. Forskerne gør nemlig markante fremskridt på dette område til gavn for sundhedssektoren – og for kommercialiseringen af forskningsresultaterne. Risø har i 2002 fået en 5-årig rammebevilling BIO-LASE på 11,5 mio. kr. af STVF – Statens Teknisk Videnskabelige Forskningsråd – til at udbygge denne forskning.

Ny, lysbaseret teknologi til måling af vævsstrukturer

Forskningen tager afsæt i en forholdsvis ny teknologi, optisk kohærenstomografi, der forkortes OCT – Optical Coherence Tomography. Med denne lysbaserede teknik kan man foretage billeddannelse af tværsnit af den indre mikrostruktur i biologisk væv – ved måling af det tilbagespredte eller tilbagereflekterede lys. Billedopløsningen er ganske få mikrometer (1/1000 mm), og man kan derfor tilnærmelsesvis se de enkelte celler. Dette giver nogle særdeles gode diagnosticeringsmuligheder.

Udvikling af nye lyskilder til forskellige anvendelsesformål

„Ved hjælp af lys er det muligt at analysere den biologiske tilstand af vævet. Sammensætningen af det væv, man lyser på, for-

tæller om vævet er sundt eller sygt. I rammeprogrammet BIOLASE arbejder vi med at udvikle forskellige lyskilder, som er tilpasset forskellige anvendelsesformål. Der vil blive ansat 4 ph.d.-studerende i programmet for at styrke forskningen og udannelsen på området – og for at binde forskellige forskningsmiljøer tættere sammen,“ siger seniorforsker Peter E. Andersen, Risø.

Ny virksomhed fremstiller hudscanner

Forskningen i biomedicinsk optik på Risø har ført til dannelsen af en ny virksomhed, OCT Innovation ApS. CAT (Center for Avanceret Teknologi) og DTU Innovation investerer tilsammen 1,4 mio. kr. i den nye virksomhed, som vil fremstille og markedsføre en hudscanner, baseret på OCT-teknologi. Scanneren anvendes direkte på huden, som scannes med en infrarød kilde. Ud fra scanningen produceres et tværsnitbillede, hvor man ser ca. 1,5 mm ind i huden med en opløsning på 10 mikrometer. Dybden og opløsningen vil kunne øges i fremtiden på baggrund af videreudviklingen af patenterede tekniker. Hudscanneren kan anvendes til diagnosticering af hudcancer og andre hudsygdomme uden fysisk udtagning af vævsprøve. OCT-teknikken har dog også po-

tentiale inden for andre specialer, herunder tidlig diagnosticering af forkalkning i hovedpulsåren.

IR spektroskopi kan måle sporstoffer i væsker

Der er også opnået meget interessante resultater på Risø på andre områder inden for biomedicinsk optik i 2002. Det gælder f.eks. IR spektroskopi, hvor en ny metode, til nøjagtig måling af selv meget små koncentrationer af sporstoffer i vandige opløsninger, har dannet grundlag for Risøs deltagelse i en ny centerkontrakt COS i 2002 finansieret af Videnskabs- og Erhvervsministerierne. Målet med COS er netop kvalitativ bestemmelse af stoffer i biologiske prøver. Metoden anvender en infrarød lyskilde til aflæsning af en væskes kemiske sammensætning. Dette muliggøres ved, at forskellige stoffer absorberer lys ved forskellige bølgelængdeområder.

„Metoden anvendes også i et pilotforsøg på Rigshospitalet til online-monitorering af toksiner i dialysevæske til gavn for en kvalitetsforbedring af dialysebehandling. Metoden har lovende fremtidsperspektiver – både hvad angår diagnosticering og behandling,“ fortæller Jimmy Bak, Risø. □

Risøs forskere har fundet en polymer, som udviser den højeste elektriske ledningsevne – som er målt i en polymer.

Plast, der kan lede strøm effektivt, rummer et væld af interessante fremtidsperspektiver.

NYT PLASTMATERIALE MED HØJ LEDNINGSEVNE

Der var engang, hvor plastik blev anvendt som materiale alene på grund af, at det er let at formgive til en masse forskellige produkter fra dørhåndtag til stikkontakter på væggen. I dag rummer polymerforskningen helt nye muligheder, fordi forskerne arbejder med avancerede polymerer, hvor molekylerne har en aktiv rolle – og ikke bare udgør en form. Forskningen i polymerer, der er elektrisk ledende, rummer nogle meget interessante fremtidsperspektiver.

Vi tog et stort spring fremad i 2002

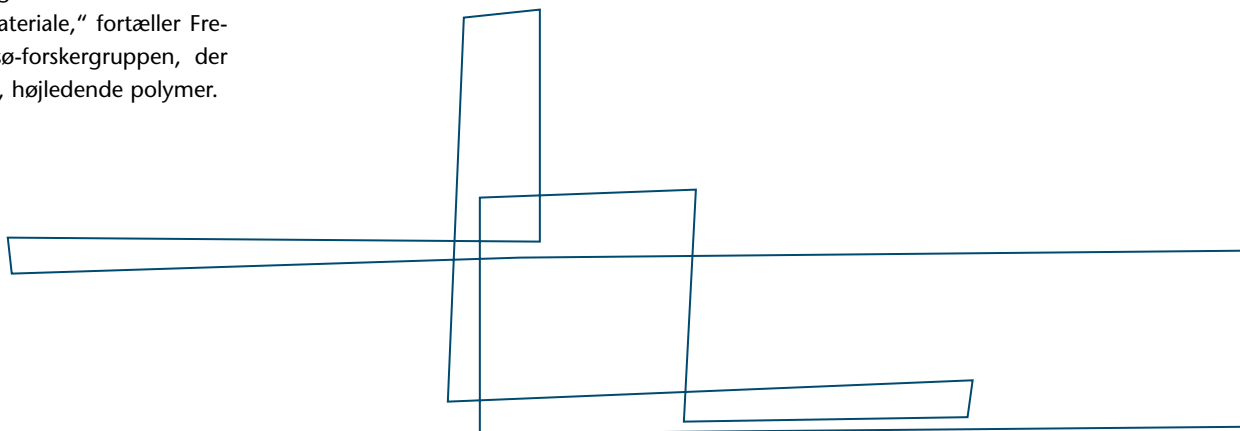
„Vi prøver hele tiden at flytte grænser, og i 2002 tog vi et rigtigt stort skridt fremad, idet vi fandt en polymer – af typen PPV, polyphenylenvinylen – med en ekstremt høj, elektrisk ledningsevne i forhold til, hvad man hidtil har kendt. Vi har sprængt loftet for, hvor meget strøm man kan få igennem et plastmateriale,“ fortæller Frederik Krebs fra Risø-forskergruppen, der har fundet den nye, højledende polymer.

Kan anvendes til solceller og i elektronik

Den nye polymer er interessant – både i relation til fremstilling af energi ved hjælp af solceller og til fremstilling af elektronikkomponenter. Plast er et enkelt og billigt materiale, f.eks. sammenlignet med ren silicium, som mange elektroniktransistorer fremstilles af i dag, og derfor vil plast have mange anvendelser – bl.a. til low-cost elektronikkomponenter. Den nye, højledende PPV polymer, som Risø-forskerne har fundet, har således bedre lednings- og håndteringsegenskaber end polyhexylthiophen, som i øjeblikket er enerådende inden for polymerbaseret elektronik.

Udfordringen er udviklingen af industrielle processer

„Den udfordring, vi nu står over for, er at sikre en god levetid for den ledende polymer og udvikle industrielle processer til udnyttelsen af de nye muligheder. I foråret 2003 undersøges mulighederne for teknologioverførsel til dansk erhvervsliv. Det er meget spændende at være med i et projekt, der så hurtigt bevæger sig fra grundforskning til et konkret, samfundsnyttigt industriprojekt. Det er grundlæggende et energiprojekt, der handler om at høste energi fra solen på den mest effektive og prisbillige måde. Her spiller den nye, højledende polymer en væsentlig rolle,“ siger Frederik Krebs. □





Samfundet
Forskningsprogrammer
STVF

Forskning
Risø

Erhvervslivet
Nyt samarbejde med
endnu anonym partner
i plastindustrien

*Vi har sprængt loftet for, hvor
meget strøm man kan få igennem
et plastmateriale, og det rummer
store perspektiver.*

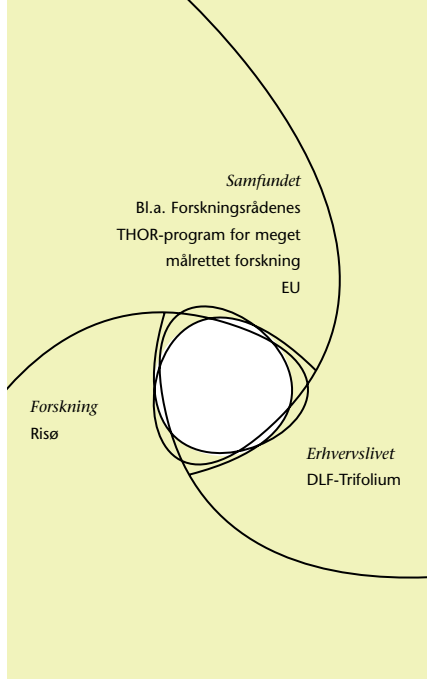


Frederik Krebs
Risø-forskergruppen,
der har fundet den nye, højledende PPV polymer

Risø anvender | den nye polymer med høj ledningsevne i udviklingen af fremtidens solceller. Forestil dig f.eks. et hustag af plastik, der kan forsyne huset med energi.

Det nyudviklede | materiale kan også anvendes til polymerbaserede elektronikkomponenter. Forestil dig f.eks. husholdningselektronik med lysdioder og transistorer i plastik – såsom æggeur og andre ure, lommeregner, radio osv. Mulighederne for ny, miljøvenlig lavpris-elektronik er utallige.

VÆRD AT VIDE . . .



UNIKT SAMARBEJDE FORLÆNGET

I 1998 indledte Risø og frøproducenten DLF-Trifolium en 4-årig samarbejdsaftale om udvikling af nye, stængelfri græssorter med højt næringsindhold og andre nytteværdier.

Samarbejdsprojektet blev medfinansieret via Forskningsrådenes THOR-program for meget målrettet forskning. I 2002 blev det frugtbare samarbejde forlænget for en ny 3-årig periode.

DLF-Trifolium I er et dansk selskab og verdens største eksportør af græsfrø.

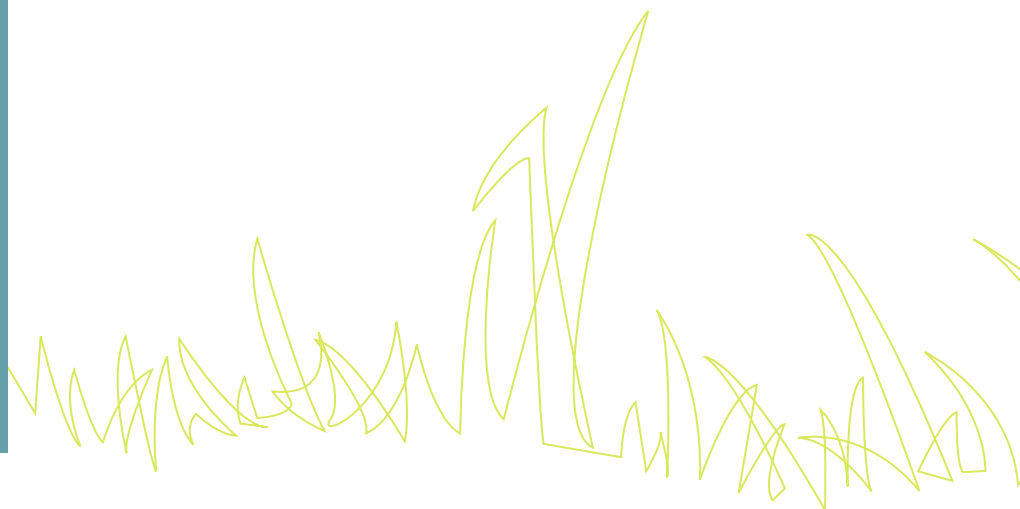
Samarbejdet I mellem Risø og DLF-Trifolium går ud på at udvikle nye, gensplejsede græssorter til foder- og plænegræs, hvor man kan styre blomster- og stængeldannelsen.

Man sigter I mod at udvikle græssorter, som kun laver blade og ikke hverken stængel, blomster eller pollen.

Fordelene I herved er, at græsset vil være mere næringsrigt for køer. Dermed behøver køerne et mindre tilskud af kraftfoder baseret på korn, som kræver sprøjtemidler og mere kunstgødning.

Som plænegræs I vil det ikke stængeldannende græs også have fordelagtige egenskaber i relation til udseende og pleje. Perfekt til golfbanen.

Læs mere I om samarbejdet:
www.dlf.dk/rddk03.shtml
www.risoe.dk/pbk/research_uk/pli.htm



Samarbejdet mellem Risø og DLF-Trifolium er så tæt, at vi i det daglige i vores forskergruppe på ca. 15 personer ikke tænker over, hvem der er ansat hos hvem.



Klaus K. Nielsen
Forskningschef, DLF-Trifolium

I godt 4 år har forskere fra Risø og DLF-Trifolium, der er verdens største eksportør af græsfrø, arbejdet side om side i et forskningslaboratorium i Risøs afdeling for Planteforskning. Samarbejdet i forskergruppen er så tæt, at de 15 forskere og teknikere i det daglige ikke tænker over, hvem der er ansat hvor. Det er de fælles mål, det handler om.

Ny viden om genteknologi

Målet er via genteknologi at udvikle nye græssorter med højt næringsindhold til foder samt plænegræs med forbedrede egenskaber. Det kræver en ny viden om genteknologi og udvikling af en gensplejsningsteknologi, der hindrer uønsket spredning af gener i naturen. Teknologiuudviklingen sker i laboratoriet på Risø, mens gensplejsningen foregår i DLF-Trifoliums forædlingsafdeling i St. Heddinge.

Samarbejdet forlænget til 2005

Forskningssamarbejdet mellem Risø og DLF-Trifolium blev oprindelig etableret for en 4-årig periode i 1998, hvor Forskningsrådets THOR-program for meget målrettet forskning gik ind og medfinansierede samarbejdsprojektet. Da denne aftale udløb i 2002, valgte Risø og DLF-Trifolium imidlertid at forlænge samarbejdsaftalen i yderligere 3 år for perioden 2002-2005.

Lovende resultater

„Samarbejdet har været yderst frugtbar for begge parter. Vi har nået de milepæle, vi havde sat undervejs. Resultaterne er meget lovende, og vi har indgivet en række patentansøgninger. Vi har imidlertid brug for at fortsætte forsknings- og udviklingsindsatsen for at nå vores mål. Vi har opbygget en effektiv teknologiplatform, men vi er endnu ikke færdige med at udvikle de nye græssorter, som vi ønsker at kunne markedsføre. Derfor har vi brug for at gøre jobbet færdigt – og for at arbejde med nye projekter, som er kommet til undervejs,” siger forskningschef Klaus K. Nielsen fra DLF-Trifolium, der til daglig leder laboratoriet på Risø.

Styring af

blomster- og stængeldannelser

Samarbejdets grundidé går ud på at finde en måde at styre blomster- og stængeldannelser i græsser. Man ønsker at udvikle en græssort, som kun laver blade og ikke hverken stængel, blomster eller pollen. Stænglerne er svært fordøjelige og ikke særligt næringsrige som foder for køer, som derfor må have tilskud af kraftfoder baseret på korn. Det er dyrt og problematisk for miljøet, fordi korn i modsætning til en græsmark kræver sprøjtemidler og større mængder kunstgødning. Også til plænegræs er der fordele ved det ikke stængelsættende græs.

Aktiv deltager

i internationale projekter

Forskningsarbejdet går ud på at finde og styre de gener, der styrer blomstringsprocessen, dels for at kunne fastholde en gensplejset, ny græssort på et vegetativt, grønt og næringsrigt stade, dels for populært sagt at kunne „tænde og slukke“ for blomstringsprocessen. DLF-Trifolium har behov for at kunne aktivere processen for at kunne fremstille frø. Når dette arbejde er færdiggjort, vil det betyde et teknologispring fremad af stor værdi for forskningen i enkimbladede planter. Samarbejdet har løftet både Risøs og DLF-Trifoliums kompetence markant inden for plantebiologisk forskning i græsser – en klar win-win situation. Der er indgået en aftale om fælles udnyttelse af de opnåede resultater. Samarbejdet har endvidere gjort Risø/DLF-Trifolium til en attraktiv deltager i andre nationale og internationale projekter, bl.a. i 4 projekter inden for EU's 5. rammeprogram. □

Risøs Afdeling for Strålingsforskning har erhvervet nyt, avanceret måleudstyr og er i gang med at udvikle nye analysemetoder til bestemmelse af både stabile og radioaktive grundstofprofiler i byggematerialer.

Det har stor betydning for arbejdet med en sikker afvikling af Risøs reaktorer. Strålingsforskningen på Risø har dog mange aspekter – bl.a. holder man konstant øje med den stråling, som danskerne udsættes for fra radioaktive stoffer i vores omgivelser.

STRÅLINGSFORSKNING – EN TRYGHEDSFAKTOR FOR DANSKERNE

I forbindelse med den forestående dekommissionering eller afvikling af Risøs tre reaktorer er det afgørende at få kendskab til, hvilke materialer, der er radioaktive – og i givet fald i hvor høj grad, de er det. Dette spørgsmål er langt mere kompliceret, end man umiddelbart skulle tro. Svarene kræver nemlig, at man formår at adskille og måle på alle de grundstoffer, som bl.a. reaktorerne byggematerialer består af. Den beton og grafit, som reaktorerne består af, har været udsat for bestråling i vidt forskellig grad.

Tryk håndtering af radioaktivt materiale

„Noget materiale, som har været tæt på en reaktorkerne, kan være 100 eller måske 1000 gange mere radioaktivt end det samme materiale længere væk fra kernen. Og de forskellige radioaktive stoffer har meget forskellige halveringstider – lige fra nogle få år til adskillige tusinde år,” siger Xiaolin Hou fra Risøs afdeling for Strålingsforskning. „De forskellige radioaktive stoffer kræver også forskellig håndtering, fordi de har forskellig giftighed og en forskellig risikoprofil for senere udsivning i lagringsdepoterne. Langt det meste byggemateriale fra Risø-reaktorerne er lavradioaktivt, men det er meget vigtigt, at håndteringen af både det mellem- og lavradioaktive materiale foregår på en sikker og tryk måde for mennesker og miljø. Opgaven og udfordringen, vi står over for, går på, hvordan vi tager materialeprøver ud, hvordan vi behandler og udvikler metoder til analyse af prøverne. Det er en spændende udfordring,” fortsætter Xiaolin Hou.

Bestemmelse af grundstofprofiler – et vigtigt værktøj

Xiaolin Hou beskæftiger sig sammen med sin danske kollega Lars Frøsig Østergaard med at udvikle analysemetoder til bestemmelse af henholdsvis radioaktive (Hou) og stabile (Frøsig Østergaard) grundstofprofiler. „Det er vigtigt også at kunne bestemme profilerne af de stabile grundstof-

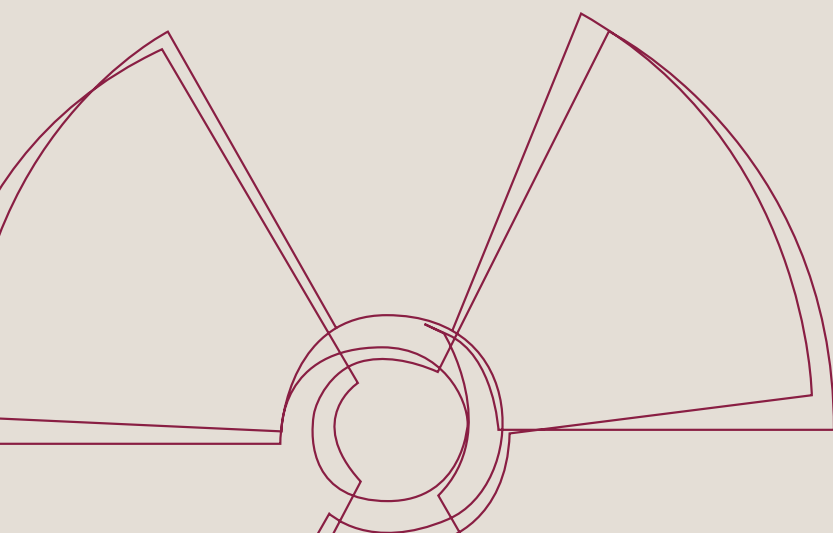
fer i reaktorerne byggematerialer, fordi disse kan anvendes til modellering af den neutronaktivering, materialerne har været udsat for, mens reaktorerne har været i drift. Dermed er det muligt at foretage pålidelige estimeringer af mængden af radioaktive stoffer i reaktorerne byggematerialer – uden at skulle måle „hvert atom“ af de mange tons byggematerialer hver for sig. Analysearbejdet har dermed også et praktisk og tidsbesparende sigte.

Grundstoffer detekteres ved målinger af lys og ion-vægt

Afdelingen for Strålingsforskning har anskaffet nyt spektrometriudstyr til analyse af stabile og radioaktive grundstoffer. Heriblandt en væske-scintillationstæller, der bruges til at detektere beta-strålskilder i radioaktivt materiale efter kemisk separation. Endvidere et induktivt koblet plasma (ICP) optisk emissionsspektrometer, der detekterer et materiales indhold af forskellige grundstoffer ved at måle deres lysudsendelse. Og et højopløsende ICP masse spektrometer, der bestemmer grundstofferne ved at måle deres ioners vægt.

Samfundet
Folketingsbeslutning
af 13. marts 2003
Forskningsprojekt „Økologisk
kost og sundhed“ sponseret af
Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri
Hospitaller
Politiet

Erhvervslivet
Dansk
Dekommissionering
FLS Miljø A/S
NKT Integration A/S
Polimoon Langeskov A/S



Udvikling I af metoder til kemiske analyser af henholdsvis stabile og radioaktive grundstoffer i byggematerialerne fra Risø reaktorer er en nødvendig forudsætning for en sikker afvikling af reaktorerne.

Læs mere I om arbejdet i Afdelingen for Strålingsforskning – både i relation til afviklingen af reaktorerne og i relation til andre anvendelsesområder:

www.risoe.dk/nuk/Reactor4.htm

www.ddcom.dk/index.htm

Spektrometriudstyr anvendt under efterforskning af kriminalsager

Den indsats Afdelingen for Strålingsforskning yder, har stor betydning i en række sammenhænge, som rækker ud over opgaven med afviklingen af reaktorerne. Siden 1950'erne har afdelingen holdt et vågent øje med den radioaktive stråling, som danskerne udsættes for – og det er unikt i verden med så langt et kontinuerligt overvågningsforløb. Strålingsforskningen anvendes også i sundhedssektoren – og mere specielt som et redskab i kriminalpolitiets efterforskning. ▢

Det er målet, at man engang skal kunne dyrke marken, her uden for vores vinduer, uden at bekymre sig om, at der engang har ligget nogle reaktorer. Langt det meste byggemateriale fra Risø-reaktorerne er lavradioaktivt eller slet ikke radioaktivt, men det er meget vigtigt, at håndteringen af både det mellem- og lavradioaktive materiale foregår på en sikker og tryk måde for mennesker og miljø.



Afviklingen eller dekommissioneringen af de tre reaktorer på Risø vil foregå i regi af en selvstændig organisation, Dansk Dekommissionering.

REAKTORER UNDER AFVIKLING

I 2000 blev den sidste af Risøs tre reaktorer lukket ned som en konsekvens af en gennemgribende undersøgelse der viste tegn på begyndende tæring. Risø har igennem mange år opbygget en stor kompetence og ekspertise omkring nye, bæredygtige energiteknologier – og lukningen af reaktorerne markerede en ny æra i Risøs historie. Der forestår imidlertid et komplekst oprydningsarbejde med afviklingen eller dekommissioneringen af reaktorerne.

Afviklingsopgaven løses af Dansk Dekommissionering

I 2002 medvirkede Risø Dekommissionering til at skabe et beslutningsgrundlag for udarbejdelsen af regeringens indstilling til Folketinget om dekommissioneringen af de nukleare anlæg. Denne indstilling blev vedtaget af Folketinget i marts 2003. Det er planen at afviklingsopgaven i løbet af 2003 placeres i en selvstændig organisation, Dansk Dekommissionering, der refe-

rerer direkte til ministeren for videnskab, teknologi og udvikling. De medarbejdere, der har haft ansvaret for arbejdet med planlægningen af dekommissioneringen i Risø, ca. 60 medarbejdere, vil blive overført til Dansk Dekommissionering. Etableringen af den selvstændige organisation er begrundet i, at dekommissioneringsopgaven foregår bedst i en type organisation kultur end Risøs. I DD er der brug for en langsigtet, omhyggelig og velplanlagt oprydningsindsats over en ca. 20-årig periode.

Risø kompetence inden for strålingsforskning vil støtte DD

Den nye organisation vil blive støttet af Risøs afdeling for Strålingsforskning, som udvikler målemetoder til detektering af henholdsvis stabile og radioaktive stoffer. I fremtiden vil kompetencen i denne Risø-afdeling også blive rettet mod medicinske anvendelser af stråling.

Brugte brændselelementer til USA

I 2002 blev de sidste brugte brændselelementer fra reaktoren DR3's drift returneret til USA. Det betyder, at den eneste resterende reaktorbrændsel, som findes på Risø i dag, udgøres af DR1's kerne og 233 kg bestrålet forsøgsbrændsel, der er et resultat af tidligere forskningsprojekter i Hot Cells. Også dette brændsel har Risø Dekommissionering i 2002 forsøgt at finde en international løsning på. En sådan er endnu ikke tilvejebragt, men mulighederne herfor undersøges stadig.

Faciliteter til dekommissionering

Opførelsen af de anlæg, der skal skabe produktionskapaciteten til dekommissioneringen vil begynde i regi af Dansk Dekommissionering i 2003. Der skal bl.a. bygges et mellemlager til radioaktivt affald og indrettes laboratorier til karakterisering af radioaktivt affald, som skal i diverse beholdere, samt til friklassificering af affald.

□

VÆRDIBASERET PERSONALEPOLITIK

Risøs nye personalepolitik bygger på værdierne: arbejdsglæde, engagement, fornyelse, samarbejde og medmenneskelighed. Risø stiler mod høje mål om at flytte grænser for viden, om at gå foran i udviklingen af nye teknologier og om at gavne samfundet ved at skabe grundlag for nye virksomheder. For at nå de mål, må vi tænke kollektivt og turde handle selvstændigt. Med den nye personalepolitik giver Risø medarbejderne større råderum. Værdierne mindsker behovet for instruktion og kontrol, og medarbejderne får dermed et større ansvar, også for deres egen udvikling.

Arbejde og privatliv skal hænge sammen

Det er vigtigt, at arbejde og privatliv hænger sammen. Personalepolitikken er en del af vores tilgang til at skabe balance mellem arbejde og fritid. Vi stræber efter

at give en bred vifte af fleksible jobmuligheder. En vifte, som passer til den enkeltes behov.

Ad hoc at arbejde hjemme for at passe syge børn eller for at få ro til at koncentrere sig om en større opgave er blandt mulighederne.

En attraktiv arbejdsplads

Vi har intensiveret indsatsen for at synliggøre Risø som en attraktiv arbejdsplads. Det er f.eks. sket ved at tage et nyt annoncekoncept i brug. Stilsiftet har givet Risøs stillingsannoncer stor opmærksomhed, og antallet af ansøgninger har været stigende.

International rekruttering

Vi ansætter hvert år et betydeligt antal udenlandske medarbejdere. Det rejser en række særlige spørgsmål om f.eks. skatte-

forhold, opholds- og arbejdstilladelser samt boligforhold. Derfor har Risø haft en finger med i lanceringen af en ny webside. I starten af 2002 gik websiden workindenmark.dk i luften. Siden er et arbejdsværktøj rettet til udlændinge, der arbejder i Danmark, samt danske virksomheder, der ønsker at yde en god service til sine udenlandske medarbejdere.

Lederudvikling

Som en international, tværfaglig forskningsinstitution befinder Risø sig i spændingsfeltet mellem en offentlig og en markedsstyret verden. Det stiller særlige krav til lederne. Derfor er der i 2002 taget initiativ til at danne et ledelsesakademi på Risø.

□

ORGANISATIONEN

Bestyrelse

Risø ledes af en bestyrelse på 10 medlemmer. Formanden og den øvrige bestyrelse udpeges af videnskabsministeren. Heraf udpeges 2 medlemmer valgt af og blandt medarbejderne på Risø.

Jørgen Mads Clausen, adm. direktør Danfoss A/S, formand	John Agertoft Hansen, indkøber Forskningscenter Risø Valgt af Risøs medarbejdere
Birthe Skands, udviklingschef Bimoco A/S, næstformand	Torben Mikkelsen, forskningsspecialist Forskningscenter Risø, Valgt af Risøs medarbejdere
Per Buch Andreasen, adm. overlæge, dr.med. Forskningssekretariatet, Københavns Amts Sygehus, Gentofte	Karl Gustav Nielsen, direktør Vestas Wind Systems A/S (fra marts 2003)
Knut Conradsen, prorektor, professor Danmarks Tekniske Universitet	Ulla Röttger, direktør Amagerforbrænding
Jørgen Elikofer, sekretariatschef Dansk Metal	Annette Toft, forsknings- og levnedsmiddelchef Landbrugsrådet
Agnete Gersing, afdelingschef Finansministeriet (til oktober 2002)	Lisbeth Grønberg, cand.jur. Forskningscenter Risø, bestyrelsessekretær

Direktion

Jørgen Kjems,
administrerende direktør

Jørgen Honoré,
vicedirektør
(til 30. april 2002)

Lisbeth Grønberg,
fungerende vicedirektør
(fra 1. maj 2002 til
31. august 2002)

Jon Wulff Petersen,
vicedirektør
(fra 1. september 2002)

Ledelse

Vindenergi
Erik Lundtang Petersen

Materialeforskning
Robert Feidenhans'l

Optik og Fluid Dynamik
Jens-Peter Lynov

Strålingsforskning
Benny Majborn

Systemanalyse
Hans Larsen

Polymerer
Klaus Bechgaard (konstitueret)

Planteforskning
Jens Kossmann

Risø Dekommissionering
Mogens Bagger Hansen

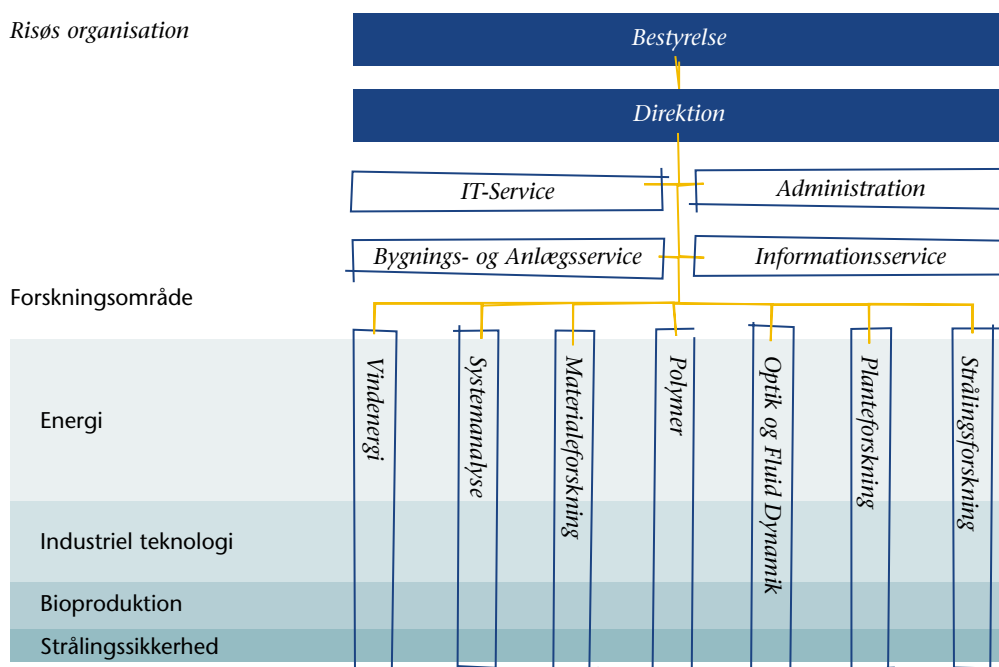
Bygnings- og Anlægsservice
Freddy Mortensen

Informationsservice
Birgit Pedersen, afdelingschef
Leif Sønderberg Petersen,
pressechef

IT-service
Erik Kristensen

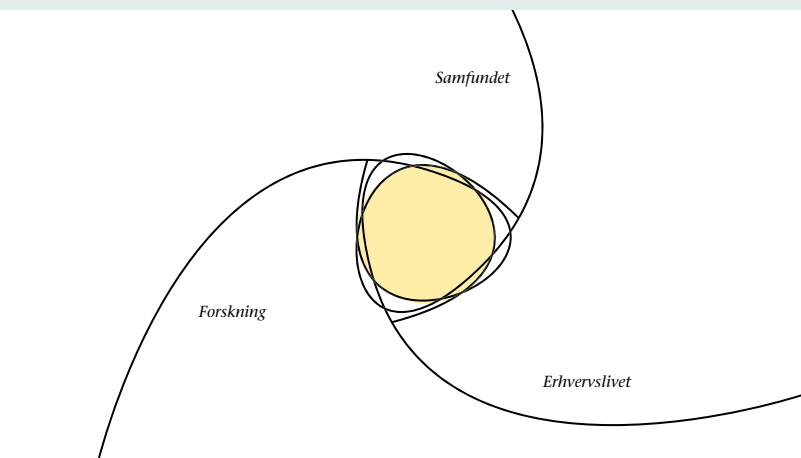
Administration
Lisbeth Grønberg,
sekretariatschef
Minna Nielsen, økonomichef
Ulla Rasmussen, personalechef
Hanne Troen, sikkerhedschef

Risø's organisation



Hertil kommer afdelingen Risø Dekommissionering, der har økonomisk selvstændig status, og som forventes at blive at blive overført til Dansk Dekommissionering i 2003.

Forskningscenter Risø er en sektorforskningsinstitution under Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling.



Risø har defineret en ny
uddannelsesstrategi,
som er drevet af
industriens behov for
nye kompetencer.

NY UDDANNELSESSTRATEGI
KLÆDER DE STUDERENDE PÅ



Danskerne skal leve af viden, kompetencer og know-how i fremtiden, hvor de lav-teknologiske arbejdspladser i stigende grad forsvinder ud af landet. Derfor er det vigtigt, at også en sektorforskningsinstitution som Risø medvirker mere aktivt til at uddanne unge forskere – dels til forskningsmiljøerne, dels til sikring af de høj-teknologiske virksomheders behov for højt kvalificerede medarbejdere.

Unikke kompetencer inden for kerneområder

„Vores styrke på Risø er vores specielle kompetencer inden for vores kerneområder energi, industriel teknologi og bioteknologi. Vi har et unikt samarbejde med danske industrivirksomheder. Derfor er vores forskning og uddannelsesindsats i høj grad drevet af industriens aktuelle og fremtidige behov. Vi skal medvirke endnu mere aktivt til at sikre, at industrien også fremover kan få medarbejdere med de kompetencer, som de efterspørger for at kunne klare sig i den internationale konkurrence,” siger Risøs direktør Jørgen Kjems.

Mangeårige erfaringer med speciale- og ph.d.-studerende

„Risø har også hidtil spillet en aktiv rolle på uddannelsesområdet. I mange år har speciale- og ph.d.-studerende fra hele landet indgået i forskningsprojekter på Risø, hvor de har haft stort udbytte af at arbejde side om side med Risøs forskere. I de fleste af Risøs forskningsprogrammer er der studerende, som medvirker aktivt til at skabe nye forskningsresultater.”

Aktiv samarbejdspartner for universiteterne

„Det nye i Risøs uddannelsesstrategi 2002 er, at vi vil være en mere aktiv samarbejdspartner for universiteterne på flere fronter. Risøs forskere skal også fremover undervise på universiteterne på de områder, hvor de har en unik viden og ekspertise. Desuden vil vi også medvirke aktivt til kandidatuddannelser med udgangspunkt i, at vores uddannelsesaktiviteter skal være meriterende for de studerende. Vi skal ikke være et universitet, men studerende fra universiteterne skal kunne komme til os og gennemføre et projekt eller et eksperimentelt forløb som en del af deres uddannelse,” siger Jørgen Kjems.

Risø – et spændende uddannelsesmiljø

„Det er vores erfaring, at de studerende synes, at det er spændende at komme til Risø og arbejde sammen med Risøs forskere. De kan lide, at vi har et konkret formål med vores forskningsaktiviteter – og at vores forskningsprojekter har en høj grad af samfundsrelevans. Vi kan også tilbyde de studerende nogle mere teamwork-baserede arbejdsformer, end de almindeligvis oplever i deres sædvanlige uddannelsesmiljøer.”

Vi hælder medarbejdere ud i industrien

„Vi opfatter vores fremtidige uddannelsessystem som en tragte, hvorigennem vi vil „hælde” veluddannede og kompetente unge mennesker direkte ud i de danske virksomheder. Det kan vi gøre, fordi vi har et tæt samarbejde med industrien og kan tilpasse vores uddannelsesaktiviteter målrettet til deres behov. Dermed vil vi i endnu højere grad end i dag komme til at fungere som en effektiv kobling mellem universiteterne og industrivirksomhederne,” påpeger Jørgen Kjems.



Risø har inden for sine specielle kompetenceområder energi, industriel teknologi og bioteknologi et meget tæt samarbejde med industrien. Dermed har Risø en stor viden om, hvilke kompetencer virksomhederne efterspørger hos deres fremtidige medarbejdere. Risø vil igennem sin nye uddannelsesstrategi „klæde de studerende på”, så de er godt rustet til at kunne dække industriens kompetencebehov.

Ph.d.- og specialestuderende | indgår i forskningsprojekter side om side med Risø-forskere.

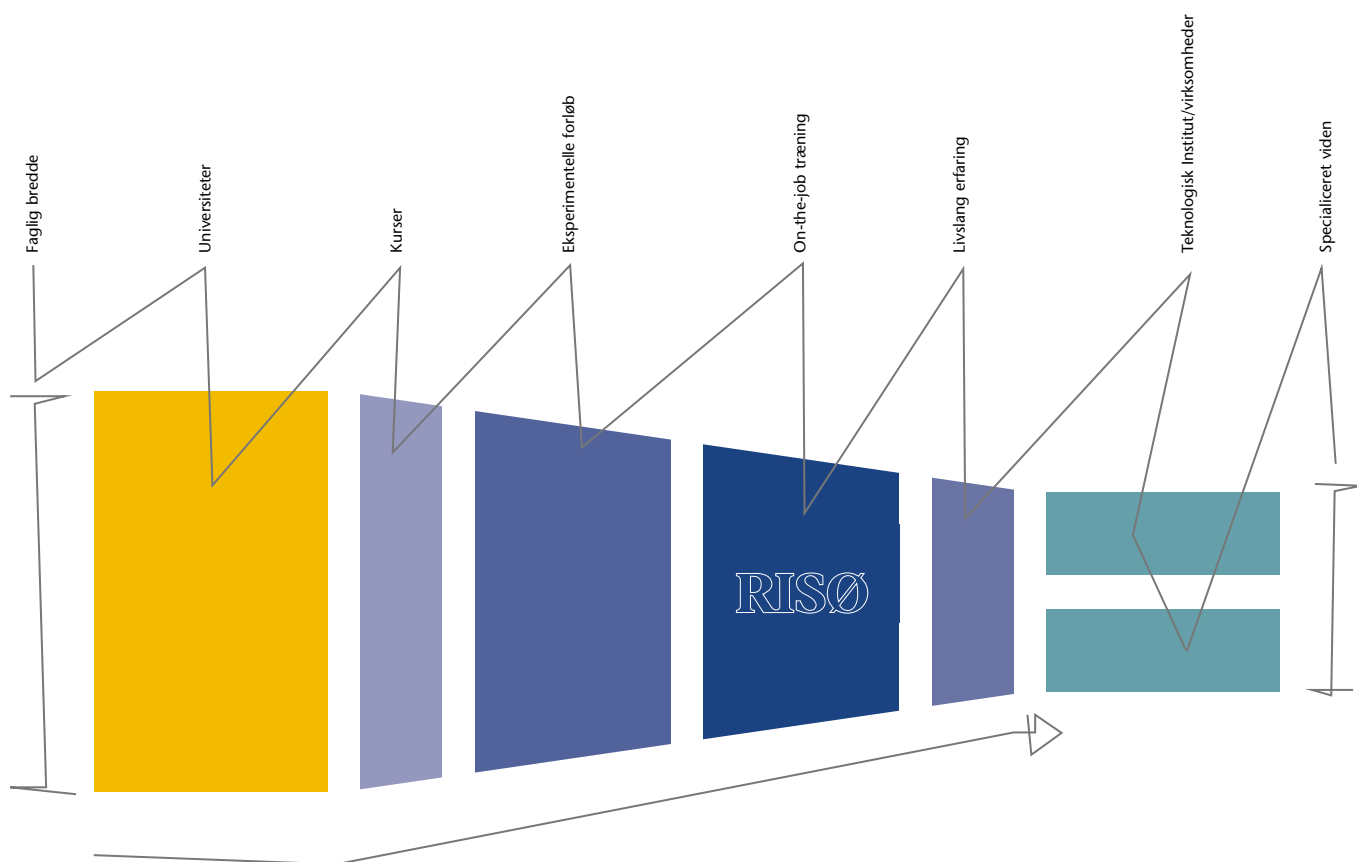
På universiteterne | underviser Risø-forskere med unik viden og ekspertise inden for energi, industriel teknologi og bioteknologi.

Fremover | vil Risø, som samarbejdspartner for universiteterne, medvirke aktivt til kandidatuddannelser.

Studerende | skal kunne gennemføre projekter eller eksperimentelle forløb på Risø.

Studerende | tilbydes mere teamwork-baserede arbejdsformer af Risø.

Risø | vil sikre industriens behov for nye, højt kvalificerede medarbejdere.



Vindforskning og uddannelse i solidt samspil

Vindforskerne på Risø har allerede en del erfaringer med deltagelse i undervisning af kandidater. Således deltager forskere fra Risøs Afdeling for Vindenergi i undervisningen af kommende diplomingeniører i vindmøllekoncepter og -standarde ved Handels og Ingeniør-Højskolen i Herning. Resultatet er, at vindmølleproducenterne har fået adgang til nye medarbejdere med kompetencer, som de umiddelbart kan bruge.

Bioteknologi – et andet vækstområde

„Også på det bioteknologiske område kan Risø tilbyde de studerende en erhvervsrelevant uddannelse – takket være vores forlængede samarbejde med DLF-Trifolium om udvikling af fremtidens genmanipulerede græssorter. Dette udviklingsprojekt er i øvrigt delvis bemandet med ph.d.-studerende og yngre forskere i et meget frugtbart team, som på sigt vil kunne følge med ud i virksomheden i takt med, at forskningsresultaterne kan commercialiseres,” siger Jørgen Kjems.

Nyt, fleksibelt samarbejde med universiteterne

„Risøs nye uddannelsesstrategi peger alt i alt på en bredere rolle for Risø i relation til uddannelsestiltag. I 2003 vil vi i samarbejde med universiteterne forny indholdet af vores uddannelsessamarbejde – og i 2004 vil den nye praksis blive implementeret fuldt ud. Vi vil komme med nogle skræddersyede tilbud, der udnytter mulighederne i de eksisterende studieplaner, og vi vil starte de første forsøg med projektbaseret uddannelse. Det er væsentligt, at Risøs uddannelsestilbud bliver fastlagt og kvalitetssikret på en fleksibel måde, så universiteterne kan lade dem indgå i eksamensvurderingerne. Vi vil også sikre, at vores tilbud matcher det europæiske system for meriterende uddannelser,” siger Jørgen Kjems. □

Afdelingen for Materialeforskning

Eva Ravn Nielsen (Industrial Ph.D.), DTU
Karin Vels Hansen, DTU
Séverine Ramousse (Industrial Ph.D.), DTU
Søren Koch, DTU

Afdelingen for Optik og Fluid Dynamik

Anders Andersen, DTU
Nils Plesner Basse, KU
Søren Bang Korsholm, DTU
Morten Bache, DTU

Afdelingen for Planteforskning

Anne Marie Scharff, RUC
Britta Gavnholt, KU
Dan Bruhn, KU
Jock Nielsen, KVL
Kim Burhenne, KVL
Lars Frøsig, KU
Nanna Viereck, RUC
Poul Møller Hansen, KVL
Rasmus Nyholm Jørgensen, KVL

Afdelingen for Polymerer

Jens H. Truelsen, DTU
Lise Arleth, KVL
Nikolaj Gadegaard, KU

Afdelingen for Strålingsforskning

Mats Eriksson, Lunds Universitet

Afdelingen for Systemanalyse

Anne Olhoff, RUC
Cassandra Brooke, Oxford University
Gunnar Hauland, ÅU
Jacob Sparre Andersen, KU
Thomas Bove, RUC

PRISER, UDNÆVNELSER OG UDMÆRKELSER I 2002

DONGs hæderslegat til Risø-chef

Onsdag den 24. april 2002 fik afdelingschef Erik Lundtang Petersen, Afdelingen for Vindenergi, DONGs hæderslegat på 100.000 kr. Overrækkelsen skete ved et arrangement i Niels Bohr auditoriet på Risø.

International pris til materialeforsker på Risø

Den 31-årige materialeforsker på Risø, Lawrence Margulies, modtog den 13. februar en hæderspris for sin forskning i metallers deformation. Forskningen kan blandt andet føre til lettere biler og dermed mindre CO₂-udslip.

Risø-forsker adjungeret professor ved Lunds Universitet

Seniorforsker Morten Eldrup fra Forskningscenter Risø er udnævnt til adjungeret professor ved Lunds Universitet, afdeling for Polymerteknologi.

Legat til Risø-forsker

Forsker Karin Vels Hansen har modtaget 35.000 kr. fra A.R. Angelos Legat. Hun fik legatet for sit store talent inden for anvendt forskning, der har ført til usædvanlige resultater, som er medvirkende til, at Risø kan udvikle mere effektive brændselsceller med en endnu lavere indre modstand.

Risø-forsker adjungeret professor ved Københavns Universitet

Programleder Paul Michael Petersen er pr. 1. oktober 2002 tildelt titlen som adjungeret professor på Københavns Universitet, H.C. Ørsted Institutet.

Medalje til Risø-tekniker

Søren Peo Pedersen blev den 14. maj 2002 tildelt den Massmannske medalje. Søren Peo Pedersen fik medaljen overrakt af Hendes Majestæt Dronningen for sin svendeprøve som elektromekaniker.

Ø K O N O M I

Regnskab for 2002	2001	2002	2003
Resultatopgørelse 2000-2003 (Mio. kr.)			
Forskningscenter Risø	Regnskab	Regnskab	Budget
Indtægter	525,9	529,8	542,3
Bevillingsstyret virksomhed			
Finanslovsbevilling	243,2	242,5	239,8
Yderligere bevilling/disp.begrænsning	18,6	1,3	0,0
Øvrige kontrakter	167,4	166,7	185,3
Markedsstyret virksomhed	96,8	108,3	107,2
Serviceydelser Risø/RD	0,0	11,0	10,0
Driftsudgifter	453,8	458,4	481,5
Løn Risø	275,6	280,0	289,5
Drift Risø	178,2	178,4	192,0
Driftsresultat	72,1	67,6	60,7
Investeringer	53,7	75,5	63,7
Investeringspulje	12,8	17,6	33,7
Vindenergicenter og Høvsøre	22,5	39,5	5,0
Afdelingsinvesteringer	18,4	18,4	25,0
Nettoresultat	18,4	-4,0	-3,0
Formue	13,1	9,1	6,1
Risø Dekommissionering	Regnskab	Regnskab	Budget
Indtægter	52,7	79,6	88,9
Finanslovsbevilling	51,5	65,6	88,0
Tillægsbevilling (brændselstransport)	0,0	10,1	0,0
Markedsstyret virksomhed	1,2	3,9	0,9
Driftsudgifter	52,7	79,3	45,6
Løn	25,9	26,6	27,0
Drift	7,1	28,0	18,6
Reaktorbrændsel, bortskaffelse	19,8	24,8	0,0
Driftsresultat	0,0	0,2	43,3
Investeringer	0,0	0,0	43,6
Nettoresultat	0,0	0,2	-0,3
Formue¹	0,0	0,2	-0,1

Note 1: Risøs samlede formue ultimo 1999: 14,4 mio. kr.; ultimo 2000: -5,3 mio. kr.

Driftsregnskabet dækker Finanslovens hovedkonti §19.51.01 og §19.51.02.

Der rapporteres separat for Risø Dekommissionering.

MILJØ OG SIKKERHED

Risø's grønne regnskab for 2002, der indeholder en opgørelse af væsentlige miljø- og arbejdsmiljøfaktorer på Risø, er tilgængelig på www.risoe.dk. Risø vil for 2003 fastsætte mål for forbedringer på miljøområdet. Dette gælder forbrug af vand, varme og el og genbrug af papir. Risø vil desuden udbygge regnskabet ved at følge Miljøstyrelsens retningslinier for grønne regnskaber. Dette forventes at ske i fuldt omfang for året 2004.

Risø arbejder mod et niveau svarende til en certificering på arbejdsmiljøområdet. Dette forventes nået i løbet af 2004.

Arbejdspladsvurdering (APV) er ved at være godt indarbejdet på Risø. En grundig APV på alle områder hvert tredje år og en årlig revision af handlingsplanen de mellemliggende år fungerer godt. I 2002 har to afdelinger fokuseret på det psykiske arbejdsmiljø, og vi vurderer nu om Arbejdstilsynets model kan anvendes til en trivselsundersøgelse for hele Risø i 2003. Endelig er en model for kemisk APV afprøvet i 2002, og de første afdelinger vil gennemføre dette i 2003.

I 2000 blev driften af Risø's reaktor DR 3 stoppet. I 2001 begyndte planlægningen af nedbrydningen (dekommissioneringen) af de nukleare anlæg. Arbejdsopgaverne på de nukleare anlæg er ændret, og der er ikke udført så mange praktiske arbejdsopgaver, fordi planlægning, beslutning, godkendelser, VVM redegørelser og meget mere skal på plads, inden arbejdet kan

gå videre. I 2001 og 2002 er de strålingsdoser medarbejderne har modtaget derfor væsentligt mindre end tidligere år.

På brandområdet er der igen sket en reduktion af brandrisikoniveauet efter DBIs gennemgang. I 2000 var det gennemsnitlige brandrisiko-niveau på 2,7, det blev reduceret til 2,5 i 2001 og til 2,3 i 2002. ▢

Risø lægger stor vægt på sikkerheden. Vi har en aktiv sikkerhedsstyring, der skal sikre at risici er identificeret og forstået og nedbragt til et acceptabelt niveau.

Du kan følge med på

www.risoe.dk/risoedk/Sikkerhed/sikkerhed.htm

Her finder du oversigter og oplysninger om:

- Aktuelle sager
- Beredskaber
- Centrale enheder og udvalg
- Stråling og sikkerhed
- Tilsynsmyndighederne
- Risø's sikkerhedspolitik
- Risø's grønne regnskab
- Informationsmateriale
- Den politiske debat om de nukleare anlæg

